

Technik und die Dualität von Ressourcen und Routinen

Zur sozialen Bedeutung gegenständlicher Technik¹

Ingo Schulz-Schaeffer

Technische Universität Berlin, Institut für Sozialwissenschaften, Franklinstr. 28/29, D-10587 Berlin, e-mail: schulz-schaeffer@tu-berlin.de

Zusammenfassung: Das zentrale Theorieproblem der Soziologie mit der Technik ist die Frage der sozialen Bedeutung gegenständlicher Technik. Der vorliegende Beitrag schlägt einen Antwortversuch vor, der Sachtechnik als eine Ausprägung eines Zusammenhanges begreift, der als Dualität von Ressourcen und Routinen bezeichnet wird. Das Konzept der Dualität von Ressourcen und Routinen besagt, dass Ressourcen verändernden Handelns auf zwei Strukturaspekten beruhen: auf der Einrichtung gesicherter Ereigniszusammenhänge, die sich als Mittel der Erreichung zukünftiger Handlungsziele eignen, weil man sich auf Regeln verlassen kann, die ihr Verhalten beschreiben; und auf der Etablierung gemeinsamer Regelpraktiken des Umgangs mit ihnen. Nutzbare Ressourcen entstehen, wenn diese beiden Strukturaspekte in einem wechselseitigen Bedingungs- und Ermöglichungsverhältnis aufeinander bezogen sind, also eine Dualität bilden. Analysiert man Sachtechnik innerhalb dieses Theorierahmens, so lässt sich eine Kontroverse überwinden, die die techniksoziologische Theoriediskussion gleichsam als roter Faden durchzieht: Die Frage, ob die soziale Bedeutung gegenständlicher Technik primär in den Praktiken des Umgangs mit den Artefakten zu suchen ist oder aber ob die Artefakte selbst verfestigte Formen des Sozialen darstellen, muss nun nicht mehr kontrovers diskutiert werden. Beide Positionen können vielmehr als einander ergänzende Sichtweisen reformuliert werden.

1. Einleitung

Die Techniksoziologie hat ein zentrales Theorieproblem. Es lautet: Wie lässt sich ein soziologisches Verständnis gegenständlicher Technik gewinnen? Soll man sachtechnische Abläufe und Artefakte anknüpfend an Weber (1922/1972: 3) als „(s)innfremde Vorgänge und Gegenstände“ betrachten und dementsprechend davon ausgehen, dass „(j)edes Artefakt ... lediglich aus dem Sinn deutbar und verständlich (ist), den menschliches Handeln ... der Herstellung und Verwendung dieses Artefakts verlieh“? Soll man umgekehrt die „Exkommunikation“ (Linde 1972: 13) der Sachen aus der Soziologie rückgängig machen und gegenständliche Technik etwa in der Tradition Durkheims (1895/1984: 113f.) als eine Form der Verfestigung gesellschaftlichen Handelns begreifen, die „derselben Kategorie sozialer Tatbestände“ zuzuordnen ist „wie die immateriell institutionalisierten Verhaltensregeln und -zwänge“ (Linde 1972: 17). Oder soll man schließlich, wie die Akteur-Netzwerk-Theorie, diese Frontstellung unterlaufen, indem man die Unterscheidung zwischen Technischem und Sozialem als Beobachterkategorie ablehnt und stattdessen zum Explanandum der Technikforschung erklärt (vgl. Callon/Latour 1992: 348)?

Der vorliegende Beitrag versucht, die Frage nach der sozialen Bedeutung gegenständlicher Technik im Rahmen einer Theorie gesellschaftlicher Ressourcen zu beantworten. Kernstück dieses Ansatzes ist das Konzept der Dualität von Ressourcen und Routinen. Es wird im Folgenden als Erweiterung und Modifikation des von Giddens aufgestellten Theorems der Dualität von Struktur unter Einbeziehung einiger Überlegungen seiner Theorie der Moderne entwickelt. Das Konzept der Dualität von Ressourcen und Routinen besagt, dass die Bereitstellung und Nutzung von Ressourcen verändernden Handelns auf zwei Strukturaspekten beruht:

1 Für Kommentare und Anregungen danke ich Peter Imhof, Uli Kowol, Wolfgang Krohn, Thomas Malsch, Werner Rammert und Johannes Weyer.

auf der Einrichtung gesicherter Ereigniszusammenhänge, die sich als Mittel der Erreichung zukünftiger Handlungsziele eignen, weil man sich auf Regeln verlassen kann, die ihr Verhalten beschreiben, und auf der Etablierung handlungspraktischer Gepflogenheiten im Umgang mit ihnen. Nutzbare Ressourcen entstehen demnach, wenn diese beiden Strukturaspekte in einem wechselseitigen Bedingungs- und Ermöglichungsverhältnis aufeinander bezogen sind, also eine Dualität bilden. Es soll gezeigt werden, dass sich die eingangs skizzierte Frontstellung auflösen lässt, wenn man gesellschaftlich genutzte Sachtechnik als eine Ausprägung der Dualität von Ressourcen und Routinen interpretiert.²

Der Aufsatz gliedert sich wie folgt: Zunächst wird die Ausgangsthese begründet, dass die Beschäftigung mit gegenständlicher Technik für die Techniksoziologie ein besonderes Theorieproblem darstellt. Sichtbar wird dies in einer zentralen techniksoziologischen Kontroverse, die ich als Dualismus von Enactment-Perspektive und Vergegenständlichungs-Perspektive charakterisiere (Abschnitt 2). Es zeigt sich, dass der Versuch, diesen Dualismus mithilfe des Theorems der Dualität von Struktur überwinden zu wollen, zu kurz greift (Abschnitt 3). Das liegt nicht zuletzt daran, dass sich das Theorem der Dualität von Struktur bereits im Rahmen der Strukturierungstheorie von Giddens als problematisch erweist, sobald es zur Analyse gesellschaftlicher Ressourcen verwendet wird. Eine kritische Auseinandersetzung mit dieser Problematik führt zur Erweiterung des Theorems der Dualität von Struktur um das Konzept der Dualität von Ressourcen und Routinen (Abschnitt 4). Unter Bezugnahme auf den Begriff des Expertensystems, den Giddens im Rahmen seiner Theorie der Moderne entwickelt, wird das Konzept der Dualität von Ressourcen und Routinen anschließend in einer Weise ausgearbeitet, die es ermöglicht, es auf sachtechnische Ressourcen anzuwenden (Abschnitt 5). Auf dem Wege der theorieimmanenten Kritik der Enactment-Perspektive und der Vergegenständlichungs-Perspektive wird dann exemplarisch vorgeführt, dass sich für die hier vorgeschlagene Sichtweise innerhalb beider Theoriestömungen Anknüpfungspunkte finden lassen (Abschnitt 6). Am Ende des Aufsatzes werden die Überlegungen und Ergebnisse zusammenfassend auf die Frage der sozialen Bedeutung gegenständlicher Technik bezogen (Abschnitt 7).

2. Das Problem des soziologischen Zugangs zu Sachtechnik

Als Techniken werden üblicherweise alle künstlich eingerichteten Zusammenhänge bezeichnet, mit deren Hilfe sich hinreichend zuverlässig und wiederholbar bestimmte Effekte erzielen lassen, die ohne diese Hilfsmittel nicht oder nur mit größerem Aufwand erreicht werden können. Dazu zählen Gesprächstechniken ebenso wie Genmanipulation, Autos ebenso wie autogenes Training. Für die Charakterisierung des Technischen ist es mithin nicht wesentlich, auf welcher „Materialbasis die Technik funktioniert, wenn sie nur funktioniert“ (Luhmann 1997: 526). Eine Technik kann aus „physikalische(n), chemische(n) oder biologische(n) Letzteinheiten“ (Halfmann 1995b: 221) bestehen, ebenso aber auch aus Handlungen oder Kommunikationen. Für die soziologische Charakterisierung des Sozialen ist dessen „Materialbasis“ dagegen zumeist von erheblicher Bedeutung: Von Weber bis Luhmann gelten nur solche Phänomene als soziologische Gegenstände, die unter dem Gesichtspunkt des Prozessierens sozialen Sinns beobachtet werden können: soziales Handeln bzw. sinnhafte Kommunikation.

2 Zu einer ausführlicheren Darlegung der hier vorgestellten Überlegungen vgl. Schulz-Schaeffer (2000a).

Legt man die etablierten Sozialitätskriterien des sozialen Handelns bzw. der sinnhaften Kommunikation zu Grunde, so sind nur diejenigen Techniken der soziologischen Betrachtung direkt zugänglich, die sich auf der Basis von Handlung bzw. Kommunikation konstituieren. Sachtechnik dagegen muss als „außersoziales Phänomen“ (Halfmann 1995a: 10) behandelt werden. Betrachtet man dagegen die Ähnlichkeit von Handlungs- und Sachtechniken mit Blick auf ihre Eigenschaften als technische Wirkungszusammenhänge, so ist diese Grenzziehung unbefriedigend. Insbesondere angesichts einer Vielzahl von Substitutionsverhältnissen vermag es nicht einzuleuchten, weshalb ein Ereigniszusammenhang, der als Abfolge von Handlungen Bestandteil der sozialen Welt ist, plötzlich zu einem außersozialen Phänomen wird, wenn die gleiche Wirkung durch ein sachtechnisches Artefakt herbeigeführt wird.³ Solche Beobachtungen legen es nahe, Sachtechnik als eine Form des Sozialen zu analysieren. Dann aber muss man bereit sein, den Gegenstandsbereich der Soziologie neu zu bestimmen, was die Gefahr in sich birgt, bislang als nützlich wahrgenommene Unterscheidungen aufgeben zu müssen. In diesem Dilemma kommt zum Ausdruck, dass das Problem der Soziologie mit der Technik im Kern ein Problem des soziologischen Zugangs zu gegenständlicher Technik ist.⁴

Ein großer Teil der konzeptionellen Ansätze in der Techniksoziologie entscheidet sich explizit oder implizit für eine der beiden Alternativen, so dass sich entlang dieser Unterscheidung mit einiger Vereinfachung zwei Hauptströmungen der Techniksoziologie identifizieren lassen, die ich als Enactment-Perspektive bzw. als Vergegenständlichungs-Perspektive bezeichne.⁵ Aus der Enactment-Perspektive⁶ macht „erst der Umgang mit den Sachen die Technik zu einem relevanten sozialen Faktor“ (Rammert 1993: 300). Die technischen Gegenstände müs-

3 Joerges (1988: 195) sieht insbesondere in der Computertechnik ein Feld, das der Techniksoziologie die Bedeutung entsprechender Substitutionsprozesse für die Frage nach der Sozialität gegenständlicher Technik eindrücklich vor Augen geführt hat: „Die Konfrontation mit Computern hat viel dazu beigetragen, daß einige Techniksoziologen die Maschinen nicht mehr ignorieren. Man sieht sich Apparaturen gegenüber, die offensichtlich bis vor kurzem fraglos als geistig gewertete Operationen abwickeln können. Rasante Steigerungsmöglichkeiten solcher Substitutionsprozesse stehen in Aussicht ... angesichts der Übertragbarkeit geistiger Prozesse auf neue Maschinen wird es wissenschaftlich fragwürdig, was denn eigentlich menschliches Leben ausmacht. Das müßte die Sozialwissenschaften doch angehen? Aber wie? Offenbar irgendwie im Zusammenhang mit dem sozialen Handeln von Menschen ...“

4 Die gängige Begründung für die Schwierigkeiten der Soziologie mit der Technik, wie sie vor allem von sozialkonstruktivistischen Autoren häufig vorgetragen worden ist, ist m.E. weniger stichhaltig als der hier skizzierte Problemzusammenhang. Sie lautet, die lang anhaltende Vorherrschaft des Technikdeterminismus habe die Soziologie in ähnlicher Weise von Technik als Forschungsgegenstand fern gehalten wie zuvor der erkenntnistheoretische Realismus die soziologische Rekonstruktion wissenschaftlichen Wissens verhindert habe (vgl. Pinch/Bijker 1984: 404ff.; MacKenzie/Wajcman 1985: 4f.). Die These der sozialen Konstruktion von Technik, so wendet Woolgar (1991: 36) zu Recht ein, „exhibits little of the counterintuition associated with the social construction of science. Whereas, at least at the time of its earliest formulation, the notion that scientific knowledge was socially constructed seemed to contradict commonly held perceptions about science, the suggestion that technology entails social processes has little of the same effect.“ (vgl. auch Weingart 1989: 8f.; Sismondo 1993: 543; Joerges 1995: 32)

5 Diese Unterscheidung wird der techniksoziologischen Diskussion im Einzelnen sicherlich nicht gerecht. Sie erweist sich m.E. aber als sehr nützlich, um grundlegende Unterschiede und Übereinstimmungen der verschiedenen konzeptuellen Bemühungen um das hier interessierende Problem der Soziologie mit der Technik identifizieren zu können.

6 Die im Wortstamm dieses Begriffs enthaltene Bedeutung „durch Handeln zur Wirkung bringen“ drückt sehr schön aus, worum es dieser Theorieperspektive geht. Ein vergleichbares deutsches Wort habe ich leider nicht gefunden.

sen im Handeln (der Kommunikation, der gemeinsamen Praxis) gesellschaftlich zur Wirkung gebracht werden, um soziale Bedeutung zu erlangen. Dagegen kann „das materielle Artefakt allein den Sozialwissenschaftlern wenig Aufschluß über den sozialen Charakter einer Technik geben“ (ebd.: 297). Ausgehend von der Begrenzung der Soziologie auf die Betrachtung sinnhafter Ereignisse werden sachtechnische Artefakte „als weder zu sinnhaftem Handeln noch zur selektiven Geltendmachung von Erwartungen befähigt“ (Linde 1982: 2) in die Umwelt sozialer Systeme verwiesen. Sachtechnik ist der soziologischen Analyse dementsprechend nur indirekt zugänglich: als Gegenstand der sozialen Aushandlung ihrer Bedeutung (vgl. Pinch/Bijker 1984), als Medium der Etablierung von sozialen Handlungspraktiken bzw. Kommunikationsstrukturen (vgl. Rammert 1993: 263f.; Krohn 1992: 29; Halfmann 1995b: 215ff.) oder auch als „irritierende“ oder strukturell gekoppelte Umwelt sozialer Systeme (vgl. Luhmann 1991: 108; Bardmann et al. 1992: 212). Die technischen Gegenstände können, obwohl sie für sich genommen außersoziale Phänomene darstellen, durchaus „erstklassige soziologische Tragweite“ (Weber 1922/1972: 3) besitzen, aber eben nur insofern sie als „Anlaß, Ergebnis, Förderung und Hemmung menschlichen Handelns in Betracht (kommen)“ (Weber 1922/1972: 3).

Aus der Vergegenständlichungs-Perspektive stellt sich Sachtechnik dagegen als eine besondere, nämlich gegenständliche Form der Verfestigung des Sozialen dar. Das zentrale Argument ist hier die Beobachtung funktionaler Äquivalenzen zwischen bestimmten sozialen und sachtechnischen Zusammenhängen, etwa zwischen der normativen Verfestigung gesellschaftlicher Handlungsmuster und deren technischer Vergegenständlichung.⁷ Dort wo „sich beides, soziale Normen und technische Artefakte in anthropologischer Hinsicht als funktional äquivalent, nämlich als gattungsspezifische Regelungen des Zusammen- und Überlebens“ (Linde 1982: 19) erweist, muss die sachtechnische Fixierung als eine Form der gesellschaftlichen Institutionalisierung, also „als Objektivation sozialer Strukturen und Prozesse verstanden werden“ (Ropohl 1991: 197). Erforderlich ist dann eine „Revision des Prädikates ‚sozial‘,“ (Linde 1972: 52), die aus der von Weber inaugurierten „Verengung des theoretischen Blickfeldes der Soziologie auf Tatbestände des exklusiv definierten sozialen Handelns und/oder sozialer Beziehungen“ (Linde 1972: 43) herausführt. Ebenso wie die institutionalisierten Regeln und Gewohnheiten sozialen Handelns müssen auch die Sachen als „soziale Verhältnisse begründende und artikulierende Grundelemente der Vergesellschaftung“ thematisiert und deshalb als „eine Grundkategorie der soziologischen Analyse“ (Linde 1972: 8) begriffen werden.

7 Als bekanntes Beispiel hierfür wird häufig auf die Brücken im Jones Beach-Park Long Islands verwiesen. Die Durchfahrtshöhe dieser etwa 200 Überführungen, so berichtet Winner (1985: 28), wurde von ihrem Erbauer, Robert Moses, bewusst niedrig gewählt, um die Straßen dieses Parks für den Busverkehr unpassierbar zu machen. Damit wollte Moses einen bestimmten sozialen Effekt erzielen: „Automobile-owning whites of ‚upper‘ and ‚comfortable middle‘ classes, as he called them, would be free to use the parkways for recreation and commuting. Poor people and blacks, who normally used public transit, were kept off the roads because the twelve-foot tall buses could not get through the overpasses. One consequence was to limit access of racial minorities and low-income groups to Jones Beach, Moses’s widely acclaimed public park.“ Die Brücken wurden mithin als funktionales Äquivalent einer sozialen Apartheidsregel konstruiert. Gegen diese Deutung hat Joerges (1999a; 1999b) eingewandt, Winner schließe sich zu leichtgläubig den Aussagen einer missgünstigen Moses-Biographie an. Allerdings gelingt es Joerges umgekehrt nicht zweifelsfrei zu widerlegen, dass Moses mit dem Bau der Brücken eine soziale Distinktionsabsicht verfolgte. Wie er anmerkt, geht es ihm auch gar nicht so sehr darum, sondern um den Aufweis, dass die Geschichte auch anders erzählt werden kann, als Winner dies tut. Der empirische Gehalt dieses Beispiels muss gegenwärtig deshalb als ungeklärt gelten, wenn auch nicht, wie Woolgar und Cooper (1999; vgl. auch Joerges 1999c) suggerieren, als grundsätzlich nicht zu klären.

Mit Blick auf die Frage der sozialen Bedeutung gegenständlicher Technik bilden die Enactment-Perspektive und die Vergegenständlichungs-Perspektive einen Dualismus konkurrierender Theorieangebote. Während aus der Vergegenständlichungs-Perspektive „das Techniksoziologie konstituierende Problem die Materialität des Handelns (ist)“ (Joerges 1995: 36) und die „Tabuisierung der Materialität“ (Joerges 1995: 44) in der Soziologie beklagt wird, wird seitens der Enactment-Perspektive umgekehrt „die Engführung auf Sachtechnik“ und „die Fixierung auf einen materiellen Technikbegriff“ als „Hindernis auf dem Weg zu einer soziologischen Perspektive“ (Rammert 1989: 129) gebrandmarkt.

Daneben hat sich in den letzten Jahren als dritte Theorieströmung ein techniksoziologischer Holismus etabliert, der besonders prägnant von der Akteur-Netzwerk-Theorie eingenommen wird (vgl. Callon 1986; 1987; Callon/Latour 1992; Latour 1996). Aus der holistischen Perspektive ist Technik das Resultat der systemischen bzw. netzwerkartigen Verknüpfung einer Vielzahl heterogener Komponenten. Im Innovationsprozess wird die Identität der Komponenten ebenso wie die Art und Weise ihrer Vernetzung zu einem möglichen Gegenstand der Neubestimmung oder Modifikation: Die Eigenschaften und Verhaltensweisen der involvierten technischen Artefakte und die der beteiligten menschlichen Akteure, sozialen Normen und Institutionen – sie alle sind Gegenstand und Resultat der wechselseitigen Relationierungen im Netzwerk. Und zugleich werden alle diese Komponenten als die (potenziellen) Handlungssubjekte des Innovationsprozesses begriffen. Unter diesen Voraussetzungen ist es unzulässig, von einer vorausgesetzten Unterscheidung zwischen Technischem und Sozialem auszugehen (vgl. Callon 1986: 200f.). Denn die technischen und die sozialen Merkmale einer technischen Innovation gehen dieser Betrachtungsweise zufolge nicht auf technische oder soziale Eigenschaften bestimmter Komponenten oder bestimmter Beziehungen zwischen ihnen zurück. Sie sind vielmehr ein koevolutionäres Resultat der wechselseitigen Relationierungen und Einwirkungen zwischen den verschiedenartigen Komponenten des entstehenden Netzwerks (vgl. Callon 1987: 97; Latour 1991: 117). Aus dieser Perspektive erledigt sich die Frage nach der sozialen Bedeutung gegenständlicher Technik, weil sie auf einer unzulässigen Anfangsunterscheidung – der zwischen Technischem und Sozialem – beruht.

Im Gegensatz zur holistischen Perspektive geht der vorliegende Beitrag davon aus, dass es nicht sinnvoll ist, die Vergegenständlichungs-Perspektive und die Enactment-Perspektive gleichermaßen als Resultat unzulässiger Vorannahmen zu den Akten zu legen.⁸ Stattdessen soll im Folgenden ein konzeptioneller Lösungsvorschlag für das Problem des soziologischen Zugangs zu Sachtechnik unterbreitet werden, der den Dualismus dieser beiden Theorieperspektiven als eine Dualität reformuliert, und zwar, wie gleich genauer erörtert wird, als eine bestimmte Ausprägung der Dualität von Ressourcen und Routinen.

3. Technik als Dualität von Struktur?

Einen Dualismus konkurrierender soziologischer Theorieangebote als Dualität, also gleichsam als zwei Seiten einer Medaille zu reformulieren, ist eine Argumentationsfigur, die insbesondere durch die Theorie der Strukturierung von Giddens (1992) Bedeutung erlangt hat. Soweit ich sehe, ist diese Argumentationsfigur zuerst von Orlikowski auf die Frage nach der

8 Auf eine eingehendere Auseinandersetzung mit dem techniksoziologischen Holismus muss hier aus Platzgründen verzichtet werden. Wie ich an anderer Stelle zeige, gelingt es auch der Akteur-Netzwerk-Theorie letztlich weder in konzeptioneller noch in empirischer Hinsicht, den von ihr geforderten Verzicht auf die Unterscheidung technisch/sozial durchzuhalten (vgl. Schulz-Schaeffer 2000a: 102ff., 128ff., 295ff.; 2000b).

sozialen Bedeutung gegenständlicher Technik übertragen worden.⁹ Die bisherige sozialwissenschaftliche Beschäftigung mit Technik in Organisationen,¹⁰ so argumentiert Orlikowski (1992: 399), artikuliert sich in gleicher Weise als Dualismus von Subjektivismus und Objektivismus – d.h. als ein Gegeneinander „strukturvergessener“ interaktionistischer bzw. handlungstheoretischer Ansätze einerseits und „interaktionsvergessener“ strukturtheoretischer Ansätze andererseits – wie Giddens (1992: 34) dies für den sozialtheoretischen Diskurs konstatiert. Sachtechnik werde entweder als „an objective, external force that would have (relatively) deterministic impacts“ (Orlikowski 1992: 399) angesehen oder aber die Forschung fokussiere „on the human action aspect of technology, seeing it more as a product of shared interpretations or interventions“ (Orlikowski 1992: 399f.).

Mit Giddens kritisiert Orlikowski (1992: 406) diese beiden Richtungen als „overly deterministic or unduly voluntaristic perspectives“ und schlägt als neue konzeptuelle Grundlage der Technikforschung vor, Technik als eine Ausprägung der Dualität von Struktur zu rekonzeptualisieren: „The duality of technology identifies prior views of technology – as either objective force or as socially constructed product – as a false dichotomy. Technology is the product of human action, while it also assumes structural properties.“ Einerseits werde Technik von Akteuren physikalisch hergestellt und durch die unterschiedlichen Bedeutungen, die ihr von Akteuren zugemessen werden, sozial konstruiert. Andererseits tendiere die hergestellte und eingesetzte Technik dazu, die Geschichte ihrer physikalischen und sozialen Konstruiertheit abzuschütteln, und erscheine dann als Bestandteil der gegebenen Struktur der Handlungszusammenhänge ihrer Verwendung. Das Konzept der Dualität von Technik verweist darauf, dass Handeln und Struktur, wie es das Theorem der Dualität von Struktur allgemein behauptet (vgl. Giddens 1992: 76f.), auch in diesem Fall nicht unabhängig voneinander sind: „It is the ongoing action of human agents in habitually drawing on a technology that objectifies and institutionalizes it. Thus, if agents changed the technology – physically or interpretatively – every time they used it, it would not assume the stability and taken-for-grantedness that is necessary for institutionalization.“ (Orlikowski 1992: 406)

Der Ansatz Orlikowskis, die konkurrierenden Theoriestränge der Techniksoziologie als einander ergänzende Perspektiven einer Dualität von Technik zu reformulieren, weist m.E. im Grundsatz in die richtige Richtung. Er beruht allerdings in der vorliegenden Form auf unzulässigen Vereinfachungen und bietet deshalb nicht mehr als die Rohfassung des hier angezielten Argumentes. Die entscheidende Engführung ist bereits in der Annahme enthalten, die techniksoziologische Ausgangssituation sei durch einen Widerstreit von Ansätzen gekennzeichnet, die Technik entweder als objektive, handlungsdeterminierende Struktur oder aber als soziale Konstruktion thematisieren. In der Tat ist in der Frühzeit der neueren Techniksoziologie verschiedentlich argumentiert worden, es bestehe eine zentrale wissenschaftliche Kontroverse zwischen Technikdeterminismus und Sozialkonstruktivismus. Allerdings muss dieses Argument im Wesentlichen als rhetorischer Versuch sozialkonstruktivistischer Auto-

9 Bereits zuvor hatte Barley strukturierungstheoretische Überlegungen verwendet, um den Einfluss sachtechnischer Artefakte auf organisationale Strukturbildung zu untersuchen. In seiner Konzeption ist Sachtechnik jedoch nicht Bestandteil des Reproduktionszusammenhanges von Handeln und Struktur, den das Theorem der Dualität von Struktur beschreibt, sondern löst als exogener Einflussfaktor Strukturierungsprozesse aus (vgl. Barley 1986: 80ff.).

10 Orlikowski begrenzt ihren Erklärungsanspruch auf die Betrachtung von Technik in Organisationen. Tatsächlich präsentiert sich ihr Konzept aber als allgemeines „structural model of technology“ – exemplifiziert am Problem der „interaction between technology and organizations“ (Orlikowski 1992: 398).

ren gewertet werden, der kaum bezweifelbaren Aussage, dass Techniken menschliche und damit zugleich auch soziale Konstruktionsleistungen sind, das Flair des Kontraintuitiven zu verleihen (vgl. oben Anm. 4). Diesen vermeintlichen Dualismus in eine Dualität zu überführen, erbringt nicht viel mehr als die wenig überraschende Erkenntnis, dass die Beständigkeit sachtechnischer Abläufe und bestimmter Abläufe ihrer Benutzung davon abhängt, dass sie von den betreffenden Akteuren nicht verändert werden.

Wo sich in der Techniksoziologie ein substanzieller Dualismus konkurrierender Ansätze beobachten lässt, geht es nicht primär um einen Dualismus von Handeln und Struktur, sondern um einen Dualismus unterschiedlicher Konzepte der Strukturierung des Sozialen durch Technik, nämlich um die Frage, ob die soziale Bedeutung von Sachtechnik in erster Linie in der sachtechnischen Vergegenständlichung des Sozialen oder aber in den etablierten gesellschaftlichen Praktiken des Umgangs mit Sachtechnik zu suchen sei. Dieser Dualismus lässt sich nicht mithilfe des einfachen Theorems der Dualität von Struktur überwinden, sondern erst dann, wenn zu zeigen gelingt, dass es sich hierbei um ein wechselseitiges Bedingungs- und Ermöglichungsverhältnis zweier Strukturaspekte technischer Wirkungszusammenhänge handelt.

4. Die Dualität von Ressourcen und Routinen

Das Theorem der Dualität von Struktur, Kernstück der Theorie der Strukturierung, besagt bekanntlich, dass die Strukturmomente sozialer Systeme – von Giddens in Regeln und Ressourcen unterteilt – nirgendwo anders existieren als in den geregelten gesellschaftlichen Praktiken, die das Handeln der Individuen strukturieren und in diesem Handeln zugleich reproduziert werden. Diese Position beruht auf dem Regelbegriff Wittgensteins, wonach Regeln letztlich nichts anderes sind als gemeinsame Praktiken (vgl. Giddens 1992: 73). Wittgenstein hatte argumentiert, dass sich für jede formulierte Regel beliebig viele Situationen denken lassen, in denen die Anwendung der Regel zweifelhaft ist. Gleiches gelte auch für eine Regel, die die Anwendung der Regel regelt usw. Dass solche Zweifel normalerweise nicht aufkommen, liege an den Gepflogenheiten, die sich im Umgang mit Regeln entwickeln. In letzter Instanz sei es deshalb nicht der Regelausdruck, sondern die Regelmäßigkeit einer gemeinsamen Handlungspraxis, die über die Bedeutung einer Regel entscheide (vgl. Wittgenstein 1989: 287ff., 344f.).

Für das Konzept der Dualität von Struktur, das wesentlich auf der Annahme fußt, dass die Strukturen sozialer Systeme kein Eigenleben unabhängig von den sie realisierenden und reproduzierenden sozialen Praktiken besitzen (vgl. Giddens 1992: 69), ist dieses Argument von erheblicher Bedeutung. Es erlaubt, formulierte Regeln als gegenüber gemeinsamen Regelpraktiken nachgeordnete Phänomene zu behandeln und damit der These Durkheims vom externen Charakter sozialer Strukturen entgegenzutreten: „Formulierte Regeln – solche, denen ein sprachlicher Ausdruck als Gesetzeskanon, bürokratische Regeln, Spielregeln usw. verliehen wurde – sind deshalb eher kodifizierte Interpretationsregeln, denn Regeln als solche.“ (Giddens 1992: 73)

Ein entscheidendes Problem dieser Argumentation, die für einen Großteil des routinisierten Alltagshandelns sicherlich ihre Berechtigung hat, ist, dass Giddens sie auf alle Strukturmomente sozialer Systeme bezieht, also auch auf Ressourcen. Dabei übersieht er, dass sich die Bezugnahme auf gemeinsame Handlungspraktiken und die Bezugnahme auf Ressourcen des Handelns in einer wesentlichen Hinsicht unterscheiden: Erstere beruht auf einer retrospektiven, letztere auf einer prospektiven Handlungsorientierung. Da die Regelmäßigkeiten einer

gemeinsamen Praxis von den Handlungen derjenigen abhängt, deren Handeln diese Praxis konstituiert, lässt sich Übereinstimmung oder Abweichung hier im Zweifelsfall stets erst im Rückblick beurteilen. Der Meister der Beherrschung einer Praxis ist deshalb, so Bourdieu (1979: 225), derjenige, der „mit all dem zu spielen (vermag), was ihm in den Ambiguitäten und Unbestimmtheiten der Verhaltensweisen und Situationen zugetragen wird, um so die dem jeweiligen Fall angemessenen Handlungen zu vollziehen, um zu tun, *„was zu tun war“*, von dem es heißen wird, daß *„es nicht anders zu machen war“*, und es so zu machen, wie es zu sein hat.“

Ressourcen – verstanden als „Formen des Vermögens zur Umgestaltung“ (Giddens 1992: 86; vgl. 1979: 92) – implizieren dagegen eine prospektive Handlungsorientierung. Etwas als Ressource verändernden Handelns zu benutzen, heißt, es als Mittel der Realisierung einer angestrebten zukünftigen Wirkung einzusetzen. Die Bezugnahme auf Ressourcen hat stets die folgende allgemeine Form: Ein Akteur tut A, um B zu erreichen, indem er sich auf einen Ereigniszusammenhang verlässt (seine Ressource), der seiner begründeten Erwartung nach bewirkt, dass die Handlung A mit einiger Zuverlässigkeit die Folge B zeitigt. Diese prospektive Handlungsorientierung wird allerdings erst dadurch möglich, dass man sich auf Regeln beziehen kann, die das Verhalten des fraglichen Ereigniszusammenhanges beschreiben, und zwar auf formulierte Regeln. Denn formulierte Regeln besitzen eine Eigenschaft, die den Regelmäßigkeiten einer gemeinsamen Praxis fehlt. Sie ermöglichen, wie auch Giddens (1992: 143) zugesteht, „eine Art des Sich-Berufens“ auf sie, „die es bei implizit formulierten Regeln nicht gibt“: Nur auf formulierte Regeln kann man sich *als auf Regeln* beziehen. Ressourcen sind mithin Ereigniszusammenhänge, die man prospektiv als Mittel verändernden Handelns nutzen kann, weil man die Regeln kennt, die sie beschreiben, sofern zugleich die Erwartung berechtigt ist, dass sich die fraglichen Zusammenhänge auch in Zukunft in der in diesen Regeln beschriebenen Weise verhalten werden.

Diese Überlegungen machen es erforderlich, die formulierten Regeln aus dem Schattendasein zu erlösen, zu dem sie als nachträgliche Interpretationen und sekundäre Explikationen vorgängiger Handlungspraktiken in der Praxistheorie von Giddens ebenso wie der Bourdieus verdammt sind. Bereits die reine sekundäre Explikation einer gemeinsamen Praxis – etwa im Sinne der „spontanen“ Theorien Bourdieus (1979: 211) – eröffnet eine Möglichkeit des Handelns, die gegenüber dem gewohnheitsmäßigen Handeln eine eigenständige Qualität aufweist: die Möglichkeit nämlich, sich auf diese Praxis prospektiv zu beziehen, sie also als Ressource des Handelns zu verwenden. Es liegt auf der Hand, dass sich eine wesentliche Steigerung der Wirksamkeit von Ressourcen ergibt, wenn die formulierten Regeln nicht nur die nachträglichen Rationalisierungen einer gemeinsamen Praxis sind, sondern die Ereigniszusammenhänge, die sie beschreiben, zugleich konstituieren. Denn ein Ereigniszusammenhang lässt sich als Ressource umso wirkungsvoller einsetzen, je verlässlicher man davon ausgehen kann, dass er auch zukünftig dem in den Regeln beschriebenen Ablauf folgt, und das heißt zugleich: je weniger er auf der stets zukunfts offenen Dynamik einer gemeinsamen Praxis beruht. Erst im Übergang von der *nachträglichen* Rationalisierung zur *Vorschrift*, die einen Ereigniszusammenhang konstituiert, findet diejenige partielle Abkopplung formulierter Regeln von vorgängigen Handlungspraktiken statt, die die Voraussetzung für jede weitere Zunahme der Leistungsfähigkeit von Ressourcen ist.

Die Möglichkeit, sich mittels formulierter Regeln auf Ereigniszusammenhänge als auf Ressourcen zu beziehen, steigt mithin in dem Maße, in dem Handlungsbereiche entstehen, in denen die Gewährleistung dieser Ereigniszusammenhänge nicht mehr einer gemeinsamen

Disposition überantwortet sind, sondern auf der Grundlage expliziter Regeln erfolgt. Während im gewohnheitsmäßigen Handeln alle durchschnittlich kompetenten Akteure Experten sind (vgl. Giddens 1992: 78) und es die Handlungspraktiken selbst sind, die gleichsam hinter dem Rücken der Akteure die Aufgabe der Generierung, der Interpretation und der Durchsetzung der handlungsleitenden Schemata übernehmen (vgl. Giddens 1992: 347ff.), gibt es Handeln nach expliziten Vorschriften nur auf der Basis einer Differenz von Experten und Laien. Akteure haben nur dann einen Grund, ihr Handeln an Regeln zu orientieren, die nicht Ausdruck einer gemeinsamen Handlungspraxis sind, wenn sie aus welchen Gründen auch immer akzeptieren, dass es mit Blick auf den fraglichen Ereigniszusammenhang ein spezifisches Expertentum gibt, über das sie zunächst nicht selbst verfügen, sondern in besonderer Weise ausgezeichnete Experten, die für zuständig erachtet werden, die betreffenden Regeln zu formulieren und durchzusetzen.

Beruht aber die Wirksamkeit von Ressourcen – als gewährleistete formulierte Regeln – wesentlich auf ihrer Abkopplung von den Handlungsdispositionen einer gemeinsamen Praxis, so ist es nicht mehr möglich, Ressourcen in gleicher Weise wie Regeln (d.h. Giddens' „Regeln als solche“) im Rahmen des Theorems der Dualität von Struktur zu erklären. Dies ist jedoch nur die eine Seite der Medaille. Denn im Sinne des Wittgenstein-Argumentes vom unendlichen Regelregress kann es Ereigniszusammenhänge auf der Grundlage formulierter Regeln nur unter der Bedingung geben, dass zugleich bestimmte Handlungspraktiken vorausgesetzt sind, die als selbstverständliche Gepflogenheiten alle jene möglichen Zweifel zum Schweigen bringen, die hinter jeder Regelformulierung und -interpretation unweigerlich lauern. „Any array of resources“, so Sewell (1992: 19), „is capable of being interpreted in varying ways and, therefore, of empowering different actors and teaching different schemas“. Das heißt nicht, dass es nicht doch formulierte Regeln geben kann, die stets (oder wenigstens sehr häufig) in ein und derselben Weise befolgt werden. Nur bewirkt dies dann eben nicht allein die formulierte Regel, sondern die Regel in Verbindung mit bestimmten praktischen Gepflogenheiten. Es ist mit anderen Worten nur deshalb möglich, einen Ausschnitt des gesellschaftlichen Lebens explizit zu reglementieren, weil zugleich eine Vielzahl von Handlungspraktiken, die in der einen oder anderen Weise mit dem reglementierten Ausschnitt zusammenhängen, als selbstverständlich gegeben vorausgesetzt werden können.

Wie weit reichend der Einfluss gewohnheitsmäßiger Praktiken auch in stark verregelten Handlungsbereichen ist, darüber kann einen beispielsweise die Betrachtung unterschiedlicher Kulturen des Autofahrens belehren. Grundmann (1994: 530ff.) merkt dazu an: „Jeder deutsche Autofahrer, der seinen Urlaub in Mittel- oder Süditalien verbracht hat ..., kann wahrscheinlich ein Lied davon singen, wie schwierig es zunächst war, sich dem Verkehrsgeschehen einzuordnen. Disziplinlosigkeit, Gefährdung anderer oder Mißachtung von Verkehrsregeln werden dabei immer wieder genannt. Doch auch von den guten Seiten kann man hören: mehr Rücksicht auf andere, mehr Geduld, weniger Aggression. ... Eine deutsche Reaktion angesichts des Verkehrs in Italien ist der Satz: ‚Hier fährt jeder, wie er will‘, was den Punkt nicht genau trifft, sondern nur die deutsche Blindheit für die italienischen latenten Regeln offenbart.“ Man muss die Beobachtungen Grundmanns nicht umstandslos für generalisierbar halten, um den Punkt zu sehen, auf den es ankommt: Nur auf den ersten Blick sieht es so aus, als ob sich strikte Befolgung und weitgehende Ignoranz der expliziten Verkehrsregeln gegenüberstünden. Bei genauerem Hinsehen wird dagegen deutlich, dass für die Unterschiede im Fahrverhalten vor allem die jeweiligen latenten Regeln verantwortlich sind, jene Regelmäßigkeiten des Handelns also, die sich als kollektive Praxis etablieren und reproduzieren.

Ressourcen besitzen mithin zwei Strukturaspekte, die ich als Ressourcenaspekt und als Routinenaspekt ihrer Struktur bezeichnen möchte. Zum einen beruhen sie auf der Etablierung von Ereigniszusammenhängen, die sich als Ressourcen prospektiven Handelns umso besser eignen, je mehr sie sich an Regeln orientieren, deren Formulierung und Gewährleistung außerhalb der Disposition einer gemeinsamen Handlungspraxis liegen. Dies ist der Ressourcenaspekt der Struktur von Ressourcen. Zum anderen aber bilden sich in der handlungspraktischen Ausdeutung der formulierten Regeln bestimmte Gepflogenheiten heraus bzw. sind ihr vorausgesetzt, Regelmäßigkeiten der Praxis, die nicht selbst Ausdruck der Regelvorschriften sind. Dies ist der Routinenaspekt ihrer Struktur. Die beiden Strukturaspekte von Ressourcen werden – im Maße der Ausdifferenzierung des Kontextes der Regelformulierung und -gewährleistung einerseits und des Kontextes der Ausprägung darauf bezogener Regelpraktiken andererseits – getrennt voneinander etabliert und reproduziert. Zugleich aber müssen sie in einem wechselseitigen Bedingungs- und Ermöglichungsverhältnis aufeinander bezogen sein, damit nutzbare Ressourcen entstehen. D.h. die Nutzbarkeit einer Ressource hängt entscheidend davon ab, dass sich ihr Ressourcenaspekt und ihr Routinenaspekt in aufeinander abgestimmter Weise als spezifische Interpretation des jeweils anderen Strukturaspektes formieren.

In welchem Sinne die Nutzbarkeit gewährleisteter formulierter Regeln als Ressourcen von bestimmten routinisierten Praktiken des Umgangs mit ihnen abhängt, ist bereits im obigen Beispiel kulturspezifischer Stile des Verkehrsverhaltens deutlich geworden. Dass dieser Zusammenhang auch in umgekehrter Richtung gilt, lässt sich anhand eines einfachen Gedankenexperiments, ebenfalls aus dem Bereich des Straßenverkehrs, illustrieren: Man stelle sich vor, dass Autofahrer ihre Durchschnittsgeschwindigkeit jeweils danach ausrichten, wie eilig sie es haben, also durchaus auch Schrittgeschwindigkeit fahren, wenn es zu vermeiden gilt, irgendwo zu früh anzukommen. Der Autoverkehr in stark befahrenen Regionen würde unweigerlich zusammenbrechen. Im Geschwindigkeitsreglement des deutschen Straßenverkehrs, das allorts explizite Höchstgeschwindigkeiten vorschreibt, aber nur sehr selten mit Mindestgeschwindigkeiten in der gleichen Weise verfährt, ist eine solche Fahrpraxis nicht vorgesehen. Das Geschwindigkeitsreglement setzt mit anderen Worten eine Fahrpraxis voraus, die nicht selbst Resultat expliziter Regulierung ist, nämlich die kollektive Gewohnheit, die Fahrgeschwindigkeit unabhängig vom persönlichen Zeitbudget an der zulässigen Höchstgeschwindigkeit zu orientieren.

Zusammenfassend kann festgehalten werden: Gewährleistete formulierte Regeln werden zu Ressourcen des Handelns erst unter der Voraussetzung, dass zugleich bestimmte Gepflogenheiten handlungswirksam sind, die eine spezifische Interpretation der Regeln im praktischen Bewusstsein der Akteure festschreiben. Umgekehrt basiert bereits die Regelformulierung implizit oder explizit auf der Voraussetzung, dass bestimmte bestehende oder erwartete Regelmäßigkeiten des Handelns als fraglos gegeben betrachtet werden können. Diesen wechselseitigen Bedingungs- und Ermöglichungszusammenhang zwischen den beiden für Ressourcen konstitutiven Strukturaspekten bezeichne ich als die Dualität von Ressourcen und Routinen. Erst vermittelt dieser Dualität sind Ressourcen in die Dualität von Struktur einbezogen.

5. Technik als Dualität von Ressourcen und Routinen

Der Bezug der vorangegangenen Überlegungen zur Ausgangsfrage besteht in der These, dass genutzte Sachtechnik als eine spezielle Ausprägung der Dualität von Ressourcen und Routinen beschrieben werden kann. Um dies zu begründen, muss zunächst ein weiterer Schritt der

Entkopplung von Kontexten der Gewährleistung formulierter Regeln von den Praktiken ihrer Nutzung als Ressourcen betrachtet werden. Dieser weiter gehende Ausdifferenzierungsschritt liegt vor, wenn nicht nur die Formulierung und Durchsetzung von Regeln, sondern auch ein Teil der Regelbefolgung an ein gesondertes Expertentum delegiert wird. Die bisherigen Überlegungen bezogen sich auf Situationen, in denen dies noch nicht der Fall ist. Verkehrsregeln etwa werden nicht in erster Linie dadurch zu Ressourcen des Handelns, dass sie von Parlamentariern und Polizisten befolgt werden, sondern dadurch, dass sich alle Verkehrsteilnehmer hinreichend zuverlässig nach ihnen richten. Die Einrichtung gesicherter Ereigniszusammenhänge, die darauf beruhen, dass der durchschnittlich kompetente Akteur in seinem alltäglichen Verhalten die sie konstituierenden Regeln kennt und befolgt, bleibt allerdings auf vergleichsweise einfach strukturierte Handlungszusammenhänge beschränkt. Denn sie müssen in einer Weise überschaubar bleiben, dass von jedem Akteur, der sich innerhalb des regulierten Handlungsbereichs bewegt, erwartet werden kann, dessen Regeln zu erlernen, zu behalten und richtig anzuwenden. Je komplexer das System der Regeln ist, das erforderlich ist, um bestimmte Ereigniszusammenhänge zu etablieren, und je größer die Zahl dergestalt regulierter Handlungsbereiche ist, desto größer wird dementsprechend die Notwendigkeit, nun auch die Befolgung bestimmter Regeln an spezielle Experten zu delegieren.

Solche, aus der gemeinsamen Praxis gesellschaftlichen Handelns ausgelagerte Kontexte eines bereits selbst regelhaft verfahrenen Expertentums kann man mit Giddens als Expertensysteme bezeichnen. Im Rahmen seiner Theorie der Moderne definiert er sie als „Systeme technischer Leistungsfähigkeit oder professioneller Sachkenntnis, die weite Bereiche der materiellen und gesellschaftlichen Umfelder, in denen wir heute leben, prägen.“ (Giddens 1995: 40f.) Erläuternd heißt es: „Schon allein dadurch, daß ich jetzt in meinem Haus sitze, bin ich in ein Expertensystem oder in eine Reihe von Expertensystemen verstrickt, auf die ich mich verlasse. Ich habe keine sonderliche Angst davor, in meiner Wohnung die Treppe zu benutzen, obwohl ich weiß, daß ein Zusammenstürzen des Gebäudes grundsätzlich möglich ist. Über die vom Architekten und vom Bauunternehmer bei Entwurf und Bauausführung benutzten Wissensbestände bin ich kaum informiert, aber dennoch ‚glaube ich an‘ das, was sie ausgeführt haben. Auf die Tüchtigkeit dieser Personen muß ich zwar vertrauen, doch mein ‚Glaube‘ gilt eigentlich nicht ihnen selbst, sondern der Triftigkeit des von ihnen angewandten Expertenwissens, und das ist etwas, was ich im Regelfall nicht vollständig überprüfen kann.“ (Giddens 1995: 41)

Expertensysteme ermöglichen, sofern das Vertrauen in sie berechtigt ist, eine enorme Steigerung der Leistungsfähigkeit von Ressourcen. Denn nun muss jeweils nur eine begrenzte Anzahl von Experten die Regeln kennen und befolgen können, die einen bestimmten Ereigniszusammenhang sicherstellen. Dadurch lassen sich regelbasierte Ereigniszusammenhänge in einer Vielzahl und Komplexität realisieren, die vollkommen ausgeschlossen wäre, läge die Hauptlast der Regelbefolgung weiterhin auf Seiten des durchschnittlich kompetenten Gesellschaftsmitgliedes.

Nun gingen die bisherigen Überlegungen allerdings davon aus, dass Ereigniszusammenhänge zu Ressourcen des Handelns werden, weil der Akteur die Regeln kennt, die sie hinreichend zuverlässig beschreiben. Die Frage ist also, auf welche Weise Expertensystemleistungen für diejenigen zu Ressourcen werden können, die die zu Grunde liegenden Regeln nicht oder nur sehr unvollständig kennen. An diesem Punkt ist eine weitere Differenzierung erforderlich: Auch die Laien, die Expertensystemleistungen als Ressourcen nutzen wollen, brauchen ein bestimmtes Regelwissen über deren Ereigniszusammenhänge. Dies ist jedoch nur ein Wissen

darüber, wie sich mit ihrer Hilfe bestimmte, angestrebte Wirkungen erzielen lassen, und ist weitgehend unabhängig von dem Wissen darüber, wie sich die entsprechenden Ereigniszusammenhänge einrichten und kontrollieren lassen.

Um etwa ein Auto als Ressource der Fortbewegung nutzen zu können, muss man die folgenden Handlungsabläufe kennen und beherrschen: den Wagen anlassen, einen (aber nicht irgendeinen) Gang einlegen, Gas geben, bremsen, schalten, lenken usw. Der durchschnittliche Autofahrer hat dagegen eher undeutliche Vorstellungen davon, was im Innern seines Autos vor sich geht, wenn er Gas gibt oder einen Gang einlegt. Wer weiß schon, wie die „Gänge“ seines Autos aussehen und wer wundert sich darüber, dass man zwar Benzin oder Diesel tankt, aber Gas gibt? Für dessen Nutzbarkeit ist dies jedoch im Normalfall ohne Belang. Solange ich als Autofahrer weiß, was ich tun muss, um Geschwindigkeit und Fahrtrichtung zu manipulieren, und zudem davon ausgehen kann, dass der Mechanismus des Autos von kompetenten Experten in einer Weise erdacht und hergestellt worden ist und gewartet wird, die sicherstellt, dass auch in Zukunft eine Drehung des Lenkrades oder ein Druck aufs Gaspedal diejenigen Ereignisse auslösen wird, auf deren Eintreffen ich mich bislang verlassen konnte, muss mich mein Unwissen nicht weiter bekümmern. Im Gegenteil, es eröffnet überhaupt erst die Möglichkeit, Ereigniszusammenhänge in einer sehr viel größeren Zahl als Ressourcen eigenen Handelns nutzen zu können als möglich wäre, müsste man, um sie zu nutzen, selbst Experte sein.

An der Doppelstruktur des Ressourcen- und Routinenaspekts von Ressourcen ändert sich durch den zusätzlichen Ausdifferenzierungsschritt, der durch ein bereits selbst regelgeleitetes Expertentum konstituiert wird, nichts Grundsätzliches. Denn auch hier geht es um die Etablierung prospektiv nutzbarer Ereigniszusammenhänge auf der Grundlage formulierter Regeln, die gegenüber ihren möglichen Deutungen stets unterdeterminiert sind. Auch in diesem Fall werden deshalb in den Kontexten ihrer Befolgung zugleich bestimmte gewohnheitsmäßige Praktiken handlungswirksam, welche bei der Etablierung des fraglichen Ereigniszusammenhanges wiederum in Rechnung gestellt werden müssen, soll dieser in der angestrebten Weise als Ressource nutzbar sein. Der Unterschied zu dem zuvor besprochenen einfacheren Fall einer Dualität von Ressourcen und Routinen besteht darin, dass sich die nutzungsbezogenen Praktiken des Umgangs mit Expertensystemleistungen als spezifische Interpretation nur noch eines Teils der formulierten Regeln ausbilden, die den fraglichen Ereigniszusammenhang ausmachen. Des Teils nämlich, der den nicht fachkundigen Nutzern in Gestalt von Benutzungsregeln zugänglich ist bzw. von ihnen auf dem Wege nachträglicher Rationalisierung aus dem sichtbaren Verhalten des fraglichen Expertensystems abgeleitet wird.

Die Struktur des Benutzungswissens setzt sich also selbst wiederum aus einem Ressourcen- und einen Routinenaspekt zusammen. Es enthält zum einen explizierte Regeln, deren Befolgung es dem Laien ermöglicht, Expertensystemleistungen als Ressourcen zu benutzen. Die Befolgung solcher Regeln, so kann man sagen, ist die Ressource, mit deren Hilfe Nichtfachleute von Expertensystemen bereitgestellte Ereigniszusammenhänge, deren Regeln ihnen weitgehend verborgen bleiben, als Ressourcen nutzen können. Zum anderen ist das Benutzungswissen praktisches Wissen, also Ausdruck bestimmter Gepflogenheiten, die sich als spezifische Interpretation dieser Regeln ausgeprägt haben bzw. der Regelbefolgung vorausgesetzt sind.

Wenn es zutreffend ist, dass die Nutzbarkeit gewährleisteter formulierter Regeln als Ressourcen davon abhängt, dass sie in einem wechselseitigen Bedingungs- und Ermöglichungszu-

sammenhang mit denjenigen Handlungspraktiken abgestimmt sind, die im Umgang mit ihnen von Bedeutung sind, dann muss ein entsprechendes Verhältnis der Dualität von Ressourcen und Routinen auch die Bedingung der Nutzbarkeit von Expertensystemleistungen sein. Dabei muss allerdings berücksichtigt werden, dass man es in diesem Fall mit zwei unterschiedlichen Kontexten der Befolgung formulierter Regeln zu tun hat, die erst zusammengenommen den Ressourcenaspekt der Struktur dieser Form von Ressourcen ausmachen: dem der Erzeugung prospektiv nutzbarer Ereigniszusammenhänge auf der Grundlage eines gesonderten Expertenwissens und dem ihrer Nutzung als Ressourcen nicht fachkundiger Akteure auf der Grundlage ihnen zugänglicher Benutzungsanleitungen. Es reicht dementsprechend nicht aus, dass Benutzungsanleitungen und Benutzungspraktiken wechselseitig aufeinander abgestimmt werden. Vielmehr müssen auch die Benutzungsregeln und die Regeln, die die fragliche Expertensystemleistung konstituieren, dergestalt aufeinander bezogen sein, dass die Nutzungspraxis – als spezifische Interpretation der Benutzungsregeln – zugleich auch indirekt als Interpretation der Regeln des vom Expertensystem bereitgestellten Ereigniszusammenhanges wirksam wird, und umgekehrt.¹¹

Es ist hilfreich, sich diesen kompliziert klingenden Zusammenhang an einem einfachen Beispiel zu veranschaulichen: Die Anweisung des Arztes, ein bestimmtes Medikament „dreimal täglich nach den Mahlzeiten“ einzunehmen, ist eine Benutzungsregel, die den nicht fachkundigen Patienten in die Lage versetzt, eine Leistung des medizinischen Expertensystems als Ressource zu nutzen. Von dem Expertenwissen, das den Arzt befähigt, eine bestimmte Krankheit zu diagnostizieren und ein passendes Medikament zu verschreiben, oder gar vom Wissen darüber, was die Wirkstoffe des Medikamentes in seinem Körper für Prozesse auslösen, muss der Patient dabei nicht die leiseste Ahnung haben. Er nimmt das Medikament dreimal täglich nach den Mahlzeiten ein und wenn sein Vertrauen in das medizinische Expertenwissen und die Kompetenz des Arztes berechtigt war, wird er wieder gesund. Dabei gewinnt die Anweisung des Arztes ihre Eindeutigkeit durch eine gemeinsame Praxis, die von durchschnittlich kompetenten Mitgliedern unseres Kulturkreises ganz unproblematisch als Interpretation dieser Benutzungsanleitung verwendet wird und die umgekehrt auch ihrer Formulierung zu Grunde liegt: der Gepflogenheit, im Verlauf des Tages in mehr oder weniger gleichen zeitlichen Abständen drei Hauptmahlzeiten einzunehmen. Damit in der beschriebenen Weise ein wechselseitiges Ergänzungsverhältnis von Benutzungs Vorschrift und Benutzungspraxis entstehen kann, ist es darüber hinaus aber auch erforderlich, dass diese Essgewohnheit bereits bei der Erzeugung des Medikamentes (als der zu Grunde liegenden Expertensystemleistung) antizipiert wird. Dies geschieht etwa dadurch, dass die Dosierung von Wirkstoffen in Tabletten oder Tropfen nicht in abstrakten Maßeinheiten erfolgt, sondern so gewählt wird, dass beispielsweise eine Tablette genau ein Drittel des Tagesbedarfs enthält.

Die Bereitstellung gesicherter Ereigniszusammenhänge durch ein bereits selbst regelgeleitetes Expertentum und deren Nutzbarkeit im Rahmen der Handlungspraktiken von Laien konstituiert einen Zusammenhang von Leistungssteigerung und Sinn- bzw. Handlungsentlastung. Genau dieser Zusammenhang macht Blumenberg zufolge das Wesen des Technischen aus.

11 Die prekären Folgen unzulänglicher oder fehlender Abstimmung zwischen den Regeln der Erzeugung von Expertensystemleistungen, den Regeln ihrer Benutzung und den sich ausprägenden Nutzungspraktiken lassen sich bei Weick (1990) nachlesen, der neue Techniken unter diesem Gesichtspunkt untersucht hat: Technische Ressourcen werden unter solchen Bedingungen zu undurchschaubaren „parallelen Techniken“ (Weick 1990: 16f.).

Technisierung ist demnach „Verwandlung ursprünglich lebendiger Sinnbildung‘ zur Methode, ... die ihre ‚Sinnesentwicklung‘ abgestreift hat und im Genügen an der bloßen Funktion nicht mehr erkennen lassen will“ (Blumenberg 1981: 31f.).¹² Die hier vorgeschlagene Konzeption führt den Zusammenhang von Leistungssteigerung und Sinnentlastung auf ein soziales Verhältnis zurück: auf das Verhältnis von Experten und Laien. Die Ausdifferenzierung eines gesonderten Expertentums, das mehr oder minder umfassend für die Etablierung und Aufrechterhaltung bestimmter Ereigniszusammenhänge sorgt, ermöglicht die Steigerbarkeit der Leistungsfähigkeit solcher Ereigniszusammenhänge und ist zugleich Voraussetzung für eine korrespondierende Entlastung der Handlungskontexte ihrer Nutzung. Technisierung beruht mithin auf der Ausdifferenzierung zweier Handlungsfelder, eines spezifischen Expertentums und eines dazu komplementären Laintums, die dergestalt sozial aufeinander bezogen sind, dass bestimmte Akteure einen großen Teil des Aufwandes der Bereitstellung gesicherter Ereigniszusammenhänge übernehmen und damit anderen Akteuren die Möglichkeit eröffnen, diese mit vergleichsweise geringem Aufwand als Ressourcen nutzen zu können.

Für diesen Zusammenhang macht es keinen grundsätzlichen Unterschied, ob das bereits selbst regelgeleitete Expertentum, das Expertensystem also, primär als System professioneller Sachkenntnis daherkommt oder als System technischer Leistungsfähigkeit. Ob in Form sachtechnischer Fixierung oder sachkundigen Expertenhandelns, in beiden Fällen werden aus alltagsweltlichen Bezügen entkoppelte Abläufe auf der Basis formulierter Regeln etabliert mit dem Ziel, sie als Ressourcen verändernden Handelns nutzen zu können.

Wie für Expertensystemleistungen im Allgemeinen, so gilt auch für sachtechnische Abläufe im Besonderen, dass der Ressourcenaspekt und der Routinenaspekt der Struktur dieser Zusammenhänge getrennt reproduziert werden, zugleich aber in der eben skizzierten Weise in einem wechselseitigen Bedingungs- und Ermöglichungszusammenhang aufeinander bezogen werden müssen, sollen sie als Ressourcen nutzbar sein. Die Konstruktion, Überprüfung und Bereitstellung technischer Funktionsfähigkeit erfolgt in Handlungskontexten, die für Nichtfachleute weitgehend undurchsichtig bleiben. Und umgekehrt konstituiert die prinzipielle Interpretationsoffenheit formulierter Regeln einen Möglichkeitsraum der Ausprägung von Handlungspraktiken im Umgang mit sachtechnischen Artefakten, der nur innerhalb des Nutzungskontextes selbst ausgefüllt werden kann. Auch hier besteht zwischen dem Ressourcenaspekt und dem Routinenaspekt kein direktes Reproduktionsverhältnis: Ganz offenkundig reproduzieren die Praktiken der Benutzung motorisierter Fahrzeuge die Verfahren, die im Motor für die Umsetzung der Energie des Brennstoffs in Bewegungsenergie sorgen, ebenso wenig, wie diese Verfahren umgekehrt die Praktiken ihrer Benutzung reproduzieren. Zugleich ist jedoch die begründete Erwartung, dass ein sachtechnischer Ablauf in einer bestimmten Weise funktioniert, die Voraussetzung dafür, dass sich bestimmte Praktiken ihrer Nutzung als Handlungsressourcen ausbilden können, wie umgekehrt die Ausbildung solcher Praktiken die Voraussetzung dafür ist, dass das, was da funktioniert, zu einer nutzbaren Technik wird. In diesem Sinne lässt sich genutzte Sachtechnik als eine Ausprägung der Dualität von Ressourcen und Routinen begreifen.

¹² Blumenberg gewinnt diesen Begriff der Technisierung durch Reinterpretation der Techniktheorie des späten Husserl (1936/1962: 42-58).

6. Enactment-Perspektive und Vergegenständlichungs-Perspektive revisited

Für die hier vorgeschlagene Verortung gegenständlicher Technik im Rahmen einer Theorie gesellschaftlicher Ressourcen lassen sich innerhalb der Enactment-Perspektive wie auch innerhalb der Vergegenständlichungs-Perspektive Anknüpfungspunkte finden. Auf dem Wege der theorieimmanenten Kritik lässt sich zeigen, dass beide Theorieperspektiven Ergänzungsbedarf signalisieren – und zwar in Richtung der jeweils anderen. Dies soll im Folgenden exemplarisch vorgeführt werden: anhand der von Linde in Anschluss an Durkheim formulierten These der Technik als sozialer Institution (für die Vergegenständlichungs-Perspektive) und anhand Rammerts These der Technik als Medium sozialer Prozesse (für die Enactment-Perspektive).¹³

Die zentrale These Lindes ist die der „funktionale(n) Äquivalenz von technischen Artefakten und sozialen Normen“ (Linde 1982: 28), die darin begründet sei, dass es sich in beiden Fällen um Formen verfestigten Handelns, also um Ergebnisse sozialer Institutionalisierung handele. Linde entwickelt diese These unter Rückgriff auf Durkheims Kategorie des soziologischen Tatbestandes. Als soziologische Tatbestände bezeichnet Durkheim (1895/1984: 114) bekanntlich „jede mehr oder minder festgelegte Art des Handelns, die die Fähigkeit besitzt, auf den Einzelnen einen äußeren Zwang auszuüben; oder auch, die im Bereich einer gegebenen Gesellschaft allgemein auftritt, wobei sie ein von ihren individuellen Äußerungen unabhängiges Eigenleben besitzt“. An dieser Bestimmung des Gegenstandes der Soziologie ist Linde zufolge „(f)ür die Rettung der Sachen für die Soziologie ... von entscheidender Bedeutung, daß es Durkheim für nicht gerechtfertigt hielt, ein durch Sanktionen gegen abweichende Handlungskalküle gesichertes Handlungsmuster oder eine rechtliche oder sittliche Norm kategorial von Artefakten wie Wohnstätten, Werkzeugen, Verkehrswegen, Verkehrsmitteln und Kleidung (das sind seine Beispiele) zu unterscheiden. Er betrachtete beides gleicherweise als ‚typisch verfestigte oder kristallisierte Arten gesellschaftlichen Handelns‘¹⁴, von denen auf den Lauf des individuellen Lebens die gleichen Zwänge ausgehen, Zwänge, gegen die ein personaler Willensentschluß praktisch nichts vermag.“ (Linde 1982: 2; vgl. Linde 1972: 17)¹⁵

Soziale Erscheinungen, die unter die Kategorie des soziologischen Tatbestandes fallen, zeichnen sich Durkheim zufolge dadurch aus, dass sie dem Einzelnen als bereits „konsolidiertes soziales Leben“ (Durkheim 1895/1984: 139) entgentreten. Solche gefestigten Arten des Handelns existieren „nicht nur im Zustand der Immanenz in den sukzessiven Akten, die sie bestimm(en)“, sondern „bilden eine Realität sui generis“ (Durkheim 1895/1984: 109). Gefestigte Arten des Handelns entstehen, weil „das soziale Leben ... die Fähigkeit besitzt,

13 Diese exemplarische Betrachtung kann im Sinne eines Pars-pro-toto-Argumentes natürlich bestenfalls plausibel machen, dass die angeführten Befunde und Kritiken sich in ihren Grundzügen auf die Vergegenständlichungs- und die Enactment-Perspektive insgesamt beziehen lassen. Zu einer umfassenderen Darstellung, die hier aus Platzgründen unterbleiben muss, vgl. Schulz-Schaeffer (2000a).

14 Linde kennzeichnet diese Passage irrtümlich als Durkheim-Zitat. Tatsächlich handelt es sich um eine inhaltliche Zusammenfassung verschiedener Äußerungen Durkheims (1895/1984: 113f., 139).

15 Zum Rekurs der Techniksoziologie auf Durkheim merkt Joerges (1996: 61) an: „Natürlich meint Durkheim mit Dingen nicht in erster Linie künstliche stoffliche Gebilde, sondern andere soziale Strukturen. Aber er meint ausdrücklich *auch* materielle Artefakte. Sachtechnik wie Häuser oder Verkehrsanlagen werden als institutionelle Gebilde begriffen, die den subjektiven Handlungsorientierungen Einzelner vorgeordnet sind und deren Wirkungsweise sich nicht nur aus der Analyse der Gedanken erschließen läßt, die sich einzelne Nutzer von ihnen machen.“

sich zu *kristallisieren*. Die kollektiven Gewohnheiten drücken sich außerhalb der durch sie ausgelösten individuellen Handlungen in umgrenzten Formen aus, in rechtlichen und sittlichen Normen, Sprichwörtern, Tatsachen der sozialen Struktur usw.“ (Durkheim 1895/1984: 139) In vergleichbarer Weise sind aber auch gegenständlich verfestigte Strukturen, wie etwa „die Verteilung der Bevölkerung über die Oberfläche des Landes, die Zahl und Beschaffenheit der Verkehrswege, die Gestaltung der Wohnflächen“ (Durkheim 1895/1984: 113), gefestigte Arten des Handelns: „Der Typus der Wohnstätte, der uns aufgezwungen wird, besteht lediglich in der Art, wie unsere Umwelt und zum Teil schon frühere Generationen ihre Häuser zu bauen sich gewöhnten. Die Verkehrswege stellen nur das Bett dar, das der regelmäßige Strom der Wanderungen und des Handels sich selbst gegraben hat.“ (Durkheim 1895/1984: 113f.)

Der Gedanke, dass sachtechnische Artefakte auf Grund der in ihnen vergegenständlichten Handlungszusammenhänge den Rang sozialer Institutionen beanspruchen können, findet sich besonders ausgeprägt bei Ropohl. Ausgehend von einem ähnlich weit gefassten Begriff von Institution wie bei Durkheim,¹⁶ argumentiert Ropohl, dass die Herstellung von Sachtechnik nichts anderes sei als technische Institutionalisierung. Denn bei der Herstellung von Sachtechnik werde „individuelles Können, Wissen und Wollen von den einzelnen Personen sozusagen abgelöst und in den Sachsystemen vergegenständlicht ... Soweit diese Sachsysteme massenhaft produziert werden, vervielfachen und verallgemeinern sich diese ursprünglich individuellen Qualifikationen als überindividuelle, dauerhafte Wissens- und Verhaltensmuster.“ (Ropohl 1991: 189) Ein prägnantes Beispiel hierfür ist, so Ropohl (1991: 190), der elektronische Taschenrechner: „(D)as Können und Wissen, das man zum Rechnen benötigt, (ist) im Taschenrechner vergegenständlicht worden ... Können und Wissen stehen nun jedem in objektivierter Form zur Verfügung. ... Tatsächlich also verkörpert der Taschenrechner ein stabiles, überindividuelles Wissens- und Verhaltensmuster.“ Allgemein gesprochen, bedeutet die „Technisierung des Handelns ... nichts anderes als daß dem einzelnen nunmehr gesellschaftlich verallgemeinertes, überindividuelles Können, Wissen und Wollen in technischer Vergegenständlichung verfügbar ist“ (Ropohl 1991: 191). Sachtechnik kann dann „als Objektivation sozialer Strukturen und Prozesse verstanden werden“ (Ropohl 1991: 197), ihre Herstellung als eine Form der Institutionalisierung.

Bei der Analogisierung von „immateriell ‚gesetzten‘ sittlichen oder rechtlichen Normen und handgreiflichen ‚gemachten‘ Sachen“ (Linde 1982: 4) wird jedoch eines übersehen: Durkheim betrachtet rechtliche und sittliche Normen, Sprichwörter usw., wie er sie als Beispiele sozialer Institutionen anführt, als überindividuelle und dauerhafte Strukturen „*außerhalb* der durch sie ausgelösten individuellen Handlungen“ (Durkheim 1895/1984: 139, Herv. v. Verf.). Die Begründung des institutionellen Rangs von Sachtechnik dagegen rekurriert im Wesentlichen auf Handeln, dessen dauerhafter und überindividueller Charakter darin besteht, dass es – qua Vergegenständlichung – *in* die sachtechnischen Artefakte selbst eingelagert ist. Dieser Doppelbezug dessen, worin das Gefestigtsein des Handelns bestehen kann, ist bereits bei Durkheim angelegt, wird dort aber nicht problematisiert: Zum einen spricht Durkheim von gefestigten Arten des Handelns im Sinne von „Gußformen, in die wir unsere Handlungen

16 Ropohl (1991: 190) fasst unter den Begriff der Institution alle „relativ stabile(n), überindividuelle(n) Wissens- und Verhaltensmuster“. Durkheim (1895/1984: 100) verwendet den Begriff der Institution für die von ihm als soziologische Tatsachen bezeichneten gefestigten Arten des kollektiven Handelns und definiert die Soziologie deshalb als „Wissenschaft von den Institutionen“.

gießen müssen“ (Durkheim 1895/1984: 126), zum anderen bezeichnet er damit Arten des Handelns, welche „körperhafte Gestalt, wahrnehmbare, ihnen eigene Formen“ (Durkheim 1895/1984: 109) annehmen. Im ersten Fall ist das gefestigte Handeln ein Handeln, das sich aus der gesellschaftlichen Geltung bzw. aus der Nutzung der „Gußformen“ ergibt. Im zweiten Fall dagegen ist die Form des konsolidierten Handelns bereits für sich genommen eine gefestigte Art des Handelns, nämlich in verfestigten Abläufen fixiertes Handeln.

Für die Frage der Vergleichbarkeit institutionalisierter Verhaltensweisen und sachtechnischer Artefakte, ist dieser Unterschied von zentraler Bedeutung. Folgt man Durkheim, so sind Rechtsnormen, Sitten usw. gefestigte Arten des Handelns insofern sie als Handlungsanweisungen ein bestimmtes Handeln erzwingen. Der Bezugspunkt ist also ein Handeln außerhalb der verfestigten Formen. Diese selbst als verfestigtes Handeln zu begreifen, ergibt nur als elliptische Redeweise einen Sinn. Im Fall von Sachtechnik wird dagegen argumentiert, dass die technischen Artefakte bereits für sich genommen gefestigte Arten des Handelns darstellen, nämlich insofern sie bestimmte Handlungsabläufe sachtechnisch vergegenständlicht enthalten. Über den externen Handlungsbezug, der im Fall von Rechtsnormen usw. die institutionelle Verfestigung bestimmt, ist damit jedoch noch nichts ausgesagt. Durch diesen Analogiefehler entsteht eine Erklärungslücke hinsichtlich der Frage, in welchem Sinne Sachtechnik als verfestigte soziale Struktur ein bestimmtes Handeln, bestimmte Nutzungsformen also, bewirkt bzw. in welcher anderen Weise sich bestimmte Nutzungspraktiken ausbilden. Diese Erklärungslücke lässt sich im Rahmen einer direkten Analogisierung von Sachtechnik und sozialen Institutionen nicht befriedigend schließen, will man nicht in einen kruden Technikdeterminismus verfallen, der behauptet, die Artefakte erzwingen in ähnlicher Weise ein bestimmtes Nutzungsverhalten, wie sich in der Konzeption Durkheims die soziologischen Tatsachen dem Einzelnen mit zwingender Gewalt aufdrängen.

In genau entgegengesetzter Richtung erweist sich aber auch die Enactment-Perspektive als ergänzungsbedürftig, wie sich etwa anhand Rammerts Konzeption von Technik als Medium illustrieren lässt. Auch hier beruht die Argumentation auf einer Analogisierung, die in diesem Fall darin besteht, sachtechnische Artefakte ähnlich wie die symbolisch generalisierten Kommunikationsmedien als Medien sozialer Prozesse zu verstehen.¹⁷ Ausgangspunkt der Analogiebildung ist Luhmanns Charakterisierung der symbolisch generalisierten Kommunikationsmedien als eine „Erscheinungsform von Technik“ (Luhmann 1975a: 72). Die Wirksamkeit symbolisch generalisierter Kommunikationsmedien – in der Theorie Luhmanns sind dies allen voran: Wahrheit, Liebe, Eigentum/Geld und Macht/Recht – besteht darin, „die Selektion der Kommunikation so zu konditionieren, daß sie zugleich als Motivationsmittel wirken, also die Befolgung des Selektionsvorschlages hinreichend sicherstellen kann.“ (Luhmann 1987: 222) Dies geschieht durch eine binäre Codierung von Präferenzen: „Sie konfrontiert Vorkommnisse, Fakten, Informationen mit der Möglichkeit, Wert oder Unwert zu sein, zum Beispiel wahr oder unwahr, stark oder schwach, recht oder unrecht, schön oder häßlich. Daraus entsteht ein spezifizierter Selektionsdruck“ (Luhmann 1975b: 175), der dort, wo sich die Kommunikation an einer entsprechenden binären Codierung orientiert, besondere Kommunikationserfolge ermöglicht (vgl. Luhmann 1990: 196).

17 Diesen Weg wählt auch Halfmann (1995b; 1996). Halfmann orientiert sich dabei strenger am Theorierahmen der Systemtheorie Luhmanns, als Rammert dies tut. Nichtsdestotrotz kommt er zu einem ähnlichen Ergebnis, für das die weiter unten geäußerte Kritik an dieser Analogiebildung gleichfalls zutrifft (vgl. Schulz-Schaeffer 2000a: 330ff.).

Zu einer Erscheinungsform von Technik werden die symbolisch generalisierten Kommunikationsmedien durch die Gleichzeitigkeit von Entlastung und Leistungssteigerung kommunikativer Abläufe, die durch binäre Codes reguliert werden. Luhmann übernimmt hier Husserls und Blumenbergs Charakterisierung des Wesens des Technischen (vgl. Luhmann 1975a: 71f.). Dementsprechend gründet „(d)as Technische an der Struktur der Kommunikationsmedien ... in den Eigenschaften binärer Codes, beliebig anfangende Prozesse zu schematisieren, als Operationsabfolgen zu regulieren und in ihrer Selektivität in Kettenbildungen zu verstärken über das hinaus, was einzelne Teilnehmer überblicken und verantworten können. ... Die Orientierung an relativ *einfachen* und im sozialen Verkehr zumutbaren Regeln führt dann bei einer für das System *zufällig* variierenden Umwelt zum Aufbau von zunehmend komplexen Strukturen.“ (Luhmann 1975a: 72)

Wie nun lässt sich vor dem Hintergrund dieser Überlegungen eine Analogie begründen, die Sachtechnik in ähnlicher Weise als Medium sozialer Prozesse betrachtet? Rammert greift zu diesem Zweck auf die Unterscheidung von Medium und Form zurück, die Luhmann unter Rückgriff auf die Theorie der Wahrnehmungsmedien von Heider (1926) in neueren Arbeiten verwendet, um den Begriff des Mediums zu klären. Im Sinne dieser Unterscheidung gilt als Medium „jeder lose gekoppelte Zusammenhang von Elementen, der für Formung verfügbar ist, und Form ist die rigide Kopplung eben dieser Elemente, die sich durchsetzt, weil das Medium keinen Widerstand leistet“ (Luhmann 1990: 53; vgl. 1990: 183). Dabei existiert das mediale Substrat als Medium stets nur bezogen auf bestimmte Formen, die sich ihm einprägen: „Luft ist zwar Luft, aber ein Medium nur, soweit sie Geräusche transportiert. Auch Licht ist ein Medium nur für Wahrnehmung, die Formen nur im Licht ... wahrnehmen kann. Sprache ist ein Medium nur, soweit sie benutzt wird, um etwas (mehr oder weniger Bestimmtes) zu sagen. Und entsprechend kann uns Wahrheit als Medium nur gelten, sofern sie Anlaß gibt, Theorien zu formulieren und Sätze als wahr bzw. unwahr zu bezeichnen.“ (Luhmann 1990: 182f.)

Dieser allgemeine Medienbegriff ist Rammert zufolge aus zwei Gründen geeignet, Sachtechnik in die Nähe von Kommunikationsmedien zu rücken: (1) Was Luhmann für Kommunikationsmedien beansprucht, nämlich dass sie Erscheinungsformen von Technik sind, lässt sich nun auf alle Medien ausdehnen: „Medien setzen Technisierung voraus. Sie grenzen sich von anderen Kontexten ab, vereinfachen den Umgang mit ihren Elementen und bewirken durch das Absehen vom ursprünglichen Sinn die Steigerung der Formen für neue Sinngehalte“ (Rammert 1989: 159). (2) Der allgemeine Medienbegriff enthält keine weiter gehende Einschränkung hinsichtlich der Frage, was als Medium infrage kommt und was nicht: „Alle Phänomene können Mediencharakter annehmen, sofern sich in ihnen Formen bilden lassen: der menschliche Körper und seine Bewegung in Gestik und Tanz, die Laute in Sprache und Musik, die Bilder in Schriften und Malerei, aber auch die künstlichen Körper, ihre Töne, Bilder und Mechanismen wie der Telegraphieapparat oder das Fernsehen. Wichtig ist nur die besondere Beziehung zwischen zwei Phänomenbereichen, wodurch der eine zum Medium, der andere zum Inhalt wird.“ (Rammert 1989: 159f.)

Vor dem Hintergrund dieser Überlegungen kommt Rammert zu dem Schluss, dass sich „(d)er Medienbegriff ... problemlos auf den gesamten Technikbereich ausweiten (läßt)“ (Rammert 1989: 160): „Wenn z.B. das Telefon als zweiseitiges Kommunikationsmedium etabliert ist, verändert es die sozialen Beziehungen der Menschen: Unabhängig von den gesellschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen wirkt es als Medium zersetzend auf hierarchische Schranken, gleichmacherisch im Hinblick auf Unterschiede der Hautfarbe, der Schönheit, des

Alters usw., aber unterschiedsstiftend im Hinblick auf Stimmfärbung und Artikulationsfähigkeit.“ (Rammert 1989: 160) Wie im Fall symbolisch generalisierter Kommunikationsmedien fungiert hier auch Sachtechnik als eine Art Selektionsvorschlag, der den Aufbau bestimmter sozialer Formen (im Unterschied zu anderen) motiviert und dadurch in sozialen Zusammenhängen strukturbildend wirkt. Die soziologische Beschäftigung mit Technik solle sich deshalb darauf konzentrieren, „den besonderen medialen Charakter einer Technik zu untersuchen“ (Rammert 1989: 160), also „am Phänomen der Technik nur das, was sie zum Medium der Kommunikation macht“ (Rammert 1989: 161).

Für die Begründung eines soziologischen Zugangs zu Sachtechnik, der es einerseits erlaubt die Grundannahme aufrechtzuerhalten, dass sachtechnische Artefakte für sich genommen außersoziale Phänomene sind, diese andererseits indirekt doch wieder in den Blick zu bekommen als etwas, das durch die Praktiken seiner Erzeugung und Verwendung gesellschaftlich zur Wirkung gebracht wird, erweist sich die Medium/Form-Unterscheidung als ausgesprochen nützlich. Begründet sie doch, dass nicht das mediale Substrat als solches, sondern erst die Einprägung von Formen das Substrat zum Medium werden lässt. Auf Sachtechnik angewendet bedeutet dies, dass erst die Formen des Umgangs mit den technischen Gegenständen diese zum Medium der Technisierung sozialer Praktiken und damit zu einem soziologisch relevanten Untersuchungsgegenstand werden lassen.

Allerdings ist die Analogisierung von Sachtechnik und symbolisch generalisierten Kommunikationsmedien mit einem Problem behaftet, das bereits in der darunter liegenden Analogiebildung Luhmanns zwischen Heiders Wahrnehmungsmedien und den Kommunikationsmedien angelegt ist. Die Medium/Form-Relation beschreibt ein Verhältnis von loser und strikter Kopplung, d.h. das Medium ist gegenüber der Form das Unbestimmte. Zugleich aber muss das Medium „(digital) eine gewisse Körnigkeit und (analog) eine gewisse Viskosität aufweisen“ (Luhmann 1990: 53): In Sand lassen sich Fußspuren einprägen, in Wasser dagegen nicht, d.h. das mediale Substrat muss bereits selbst eine bestimmte Form aufweisen, um als Medium weiterer Formbildungen tauglich zu sein. Dies wirft natürlich die Frage auf, inwiefern die Form des Mediums die Gestalt solcher weiterer Formbildungen präformiert. Die Antwort, die Luhmann aus der Betrachtung der medialen Wirkung von Licht und Luft ableitet, ist, dass es sich um zwei vollständig voneinander getrennte Bereiche der Formbildung handelt (vgl. Luhmann 1990: 54). Die physikalische Form von Licht und Luft ist zwar die Voraussetzung für das Sehen von Gegenständen oder das Hören von Geräuschen. Die wahrnehmbaren Formen, die „akustische(n) bzw. optische(n) Sonderkonstellationen“ (Luhmann 1990: 53), sind jedoch in keiner Weise durch die physikalische Form des Lichts oder der Luft vorgeprägt. Ohne Sand gäbe es keine Spuren im Sand, die Form der Sandkörner hat aber keinen Einfluss darauf, ob die Spuren die Form eines Fußes oder einer Hand annehmen.

Bereits bei Sprache als Kommunikationsmedium ist diese strikte Trennung zwischen der Form des Mediums und der sich im Medium einprägenden Form nicht mehr haltbar. Zwar sind die sprachlichen Begriffe, „das mediale Substrat der Sprache“ (Luhmann 1997: 214), insofern unspezifiziert als sie nicht festlegen, welche Sätze aus ihnen gebildet werden können. Andererseits besteht Sprache „aber selbst schon aus hochrigiden Elementen – man darf die Worte nicht einmal minimal variieren, wenn man im Rahmen der Verständlichkeiten bleiben will.“ (Luhmann 1990: 187) Sprachlich kommunizierter Sinn entsteht nicht allein durch die Kombination von Wörtern, sondern ebenso durch Rekurs auf den in den Wörtern selbst kondensierten Sinn. Die Formen, die sich in diesem Medium bilden lassen, sind mithin nicht unabhängig von der Form des medialen Substrats.

Genau das Gleiche gilt auch für Sachtechnik als mediales Substrat: Sachtechnik wird zum Medium der Technisierung sozialer Handlungsformen nur unter der Bedingung, dass sie als technisierte Form vorliegt, wobei die Form des Mediums nicht ohne Einfluss auf die Formen ist, die sich vermittels des Mediums ausbilden. Nur wenn die sachtechnisch verfestigten Abläufe selbst als Mechanismen zur Sinnentlastung und Wirkungssteigerung bestimmter Handlungsabläufe betrachtet werden, führt ihre Benutzung zur Technisierung von Handlungszusammenhängen. Im Umgang mit Sachtechnik können nur dann Verhaltenserwartungen entstehen, die im Sinne von Selektionsvorschlägen zum Aufbau sozialer Formen genutzt werden können, wenn umgekehrt an das Medium selbst bestimmte Erwartungen herangetragen werden, wenn den Artefakten, wie Rammert (1993: 306f.) schreibt, „eine erwünschte Wirkung und ein zuverlässiges Funktionieren unterstellt wird“.

So wie der Schwachpunkt der Vergegenständlichungs-Perspektive darin besteht, dass sie die Doppelbedeutung der Rede von gefestigten Arten des Handelns übersehen hat und dementsprechend Schwierigkeiten hat „die immer gegebene Verdopplung technischer Handlungsverknüpfungen: in der Maschinerie selbst und im außermaschinellen Handlungssystem“ (Joerges 1989: 65) konzeptionell hinreichend zu berücksichtigen, so ist der komplementäre Schwachpunkt der Enactment-Perspektive gleichfalls einer Vernachlässigung des Doppelbezugs der für die Argumentation zentralen Begrifflichkeit geschuldet: der Doppelbedeutung von Sachtechnik als technisierte Form im Medium physikalischer Dinge und als Medium der Technisierung sozialer Handlungsformen.¹⁸

Der Versuch, Sachtechnik als Medium sozialer Prozesse zu bestimmen, stellt sich damit – in entgegengesetzter Richtung – genauso als ein halbierter Ansatz dar wie der Versuch, Sachtechnik als soziale Institution soziologisch in den Griff zu bekommen. Der dortige Befund führte zu dem Ergebnis, dass die Betrachtungsweise von Technik als soziale Institution nur aufrechterhalten werden kann, wenn man sie erweitert und nicht Technik als Sachtechnik, sondern Technik als Doppelstruktur sachtechnisch vergegenständlichten Handelns und darauf bezogener Handlungspraktiken in den Blick nimmt. Die hier angestellten Überlegungen führen zu dem Ergebnis, dass das Konzept von Sachtechnik als Medium sozialer Prozesse in analoger Weise, nur eben umgekehrt ergänzungsbedürftig ist. Als eine bestimmte, nämlich

18 Rammert sieht, dass sich sachtechnische Artefakte auf beiden Seiten der Medium/Form-Unterscheidung verorten lassen. Dies kommt darin zum Ausdruck, dass er Technik zum einen als Medium der Technisierung sozialer Prozesse thematisiert, sie zum anderen als Form von Technisierung im Medium von Handlungen (Habitualisierung), im Medium von Zeichen (Algorithmisierung) und im Medium von physikalischen Sachen (Mechanisierung) charakterisiert (vgl. Rammert 1993: 306; 1995: 15f.). Auch wird von ihm, wie bereits zitiert, betont, dass Medien Technisierung voraussetzen, was dann natürlich auch für Sachtechnik als Medium zu gelten hat. Was jedoch weitgehend ausgeblendet bleibt, ist die konzeptionelle Berücksichtigung des Einflusses der Form des Mediums Sachtechnik auf die Form der durch sie mediatisierten Handlungspraktiken. Hier liegt alles Gewicht der Argumentation auf dem Aufweis, dass allein die Form des Umgangs mit Technik über deren soziale Bedeutung entscheidet. In neueren Überlegungen zu einer pragmatistischen Techniktheorie ergänzt Rammert seine Position um die bislang vernachlässigte Seite. Er gelangt damit zu einer Konzeption, die eine ähnliche Stoßrichtung verfolgt wie die hier vorgestellten Überlegungen. Aus der pragmatistischen Sicht, so schreibt er, wird Technik „als eine zwingende, wiederholbare und vermittelnde Form bestimmt, die sich aus der Relationierung dieser Elemente (nämlich dem Material, aus dem die Technik ist, ihrer hergestellten Form, ihrem angestrebten Zweck und ihrer zweckmäßigen Nutzung, Anm. d. Verf.) in der praktischen Auseinandersetzung mit ihnen in sozialen Situationen ergeben hat. Technik wird genetisch und pragmatisch als eine *praktische Form* bestimmt.“ (Rammert 1998: 296) Damit wird der Ressourcen- und der Routinenaspekt genutzter Technik in ein wechselseitiges Bedingungs- und Ermöglichungsverhältnis zueinander gesetzt, auch wenn weiterhin das größere Gewicht auf dem Routinenaspekt liegt.

sachtechnisch mediatisierte Handlungsform lässt sich Technik nur beschreiben, wenn die beteiligte Sachtechnik bereits selbst als sinnhafte Form gilt. Auch hier ergibt sich mithin ein Bild von Technik als einer Doppelstruktur. Vergegenständlichungs-Perspektive und Enactment-Perspektive erweisen sich damit eher als einander ergänzende denn als konkurrierende Perspektiven des soziologischen Zugangs zu Technik.

7. Schluss

Der vorliegende Beitrag schlägt vor, die Doppelstruktur genutzter Sachtechnik als eine Ausprägung der Dualität von Ressourcen und Routinen zu begreifen. Zugespitzt formuliert läuft die hier vertretene Sichtweise auf eine „Soziologisierung“ des Technisierungsbegriffs Husserls und Blumenbergs hinaus. Damit ist gemeint, dass sie den Zusammenhang von Sinnentlastung und Leistungssteigerung auf ein soziales Verhältnis zurückführt, auf das Verhältnis von Experten und Laien. Der soziale Charakter dieses Verhältnisses tritt besonders deutlich zum Vorschein, „sobald wir das auf den isolierten Gebrauchsakt verengte Blickfeld auf die Lebensdauer der Aggregate erweitern, also die seine effiziente Verwendung sichernde Manipulation der Gerätekontrolle und -wartung in die Urteilsbildung einbeziehen. In dem so erweiterten Beobachtungsfeld tritt uns der hier scheinbar beurlaubte Sachverstand als ein in sachspezifischen Berufs- und Betriebsstrukturen organisierter Komplex verberuflichten¹⁹ Wissens und Könnens entgegen, und zwar in den ... Wartungs- und Servicelinien der Sachproduzenten. Die Präsenz dieser Service-Systeme und ihre abrufbaren Leistungen sind praktisch konstitutive Teile des Sachprogramms ... Die Sachaneignung wird unter solchen Ausichten de facto: Einkauf des Sacheigners in ein vom Sachproduzenten kontrolliertes Leistungssystem und damit eindeutig zu einer Art klientelartiger Vergesellschaftung auf die Lebenszeit oder Eigenzeit des angeschafften Sachaggregates.“ (Linde 1982: 25f.)

In Ergänzung der Überlegungen von Husserl und Blumenberg muss Technisierung dementsprechend als zweiseitiger Prozess begriffen werden: Sinnverzicht und Verselbstverständlichung des Technischen, die Aspekte, die Blumenberg besonders herausstreicht, beschreiben nur die eine Seite der Technisierung, die der Formierung von Praktiken weitgehend fragloser Nutzbarkeit gesicherter Ereigniszusammenhänge. Möglich wird dies nur, weil das Wissen, auf das verzichten zu können die Entlastungsfunktion des Technischen ausmacht, an anderer Stelle als gesondertes Expertentum vorhanden ist und eingesetzt wird, um die entsprechenden Ereigniszusammenhänge zu etablieren und deren erwartbares Funktionieren sicherzustellen.

Die eingangs gestreifte Frage nach dem Sinn oder Unsinn der Unterscheidung von Technischem und Sozialem kann nun präzisiert werden. Dass eine solche Unterscheidung im Sinne einander wechselseitig ausschließender Bereiche wenig aussichtsreich ist, ergibt sich bereits aus der oben angeführten Beobachtung der Heterogenität der „Materialbasis“ von Technik. Dennoch verweist die begriffliche Unterscheidung technischer Zusammenhänge in Abgrenzung zu (andersgearteten) sozialen, natürlichen oder sonstigen Ereignissen, auf eine Differenz, die für die Frage, wie in menschlichen Gesellschaften Handlungsressourcen generiert und reproduziert werden, von zentraler Bedeutung ist. In der hier verwendeten Begrifflichkeit ist dies die Differenz zwischen dem Ressourcenaspekt und dem Routinenaspekt gesellschaftlicher Strukturierung. Entlang dieser Differenz sind Prozesse der Strukturierung, bei denen die Regelmäßigkeiten des Handelns einer Mehrzahl von Akteuren auf die Dispositionen ge-

19 In der zitierten Passage steht im Original an dieser Stelle „vorberuflichen Wissens“. Dies ist jedoch, wie sich auch aus einer ähnlichen Passage eines früheren Aufsatzes von Linde (1972: 71) ergibt, ein Druckfehler.

meinsamer Handlungsschemata zurückzuführen sind, als sozial, jedoch in keiner sinnvollen Weise als technisch zu qualifizieren.²⁰ Dagegen beruht der Ressourcenaspekt von Struktur auf einer Form der Etablierung und Bezugnahme auf berechenbare Abläufe, wie sie auch dem instrumentellen Technikbegriff zu Grunde liegt. Damit ist jedoch nicht zugleich impliziert, dass man es dann mit außersozialen Phänomenen zu tun hat, da auch Zusammenhänge aufeinander bezogenen Handelns in diesem Sinne als berechenbare Abläufe und damit als Ressourcen prospektiven Handelns strukturiert sein können.

Für die Frage nach der sozialen Bedeutung von Sachtechnik ergibt sich auf der Basis der Unterscheidung von Expertentum und Laientum eine doppelte Antwort. Betrachtet man zunächst nur den Ressourcenaspekt der Struktur nutzbarer Expertensystemleistungen, so ist es vor allem der Gesichtspunkt der funktionalen Äquivalenz von sachkundigem Expertenhandeln und sachtechnischen Abläufen, der gegen eine grundsätzliche Ausgrenzung sachtechnischer Artefakte aus dem Bereich des Sozialen spricht. Das starke Argument dafür, sachtechnische Abläufe als Bestandteil sozialer Strukturierungsprozesse zu fassen und nicht als deren Umwelt, ist hier die Beobachtung wechselseitiger Substitutionsverhältnisse. Dies gilt umso mehr als es in vielen Fällen für Nichtfachleute nicht sichtbar ist bzw. es für ihr Verhalten dem betreffenden Expertensystem gegenüber keinen substanziellen Unterschied macht, zu welchen Anteilen eine von ihnen genutzte Expertensystemleistung durch menschliches Handeln oder aber durch sachtechnische Abläufe erzeugt wird. Eine Abbuchung im über Banken abgewickelten Zahlungsverkehr zum Beispiel ist zweifellos Bestandteil eines sozialen Strukturierungsprozesses, eines solchen nämlich, der die Eigentumsverhältnisse einer Gesellschaft betrifft. Wer aber kann als Laie schon genau sagen, welche Vorgänge im Expertensystem „Bank“ maschinell bearbeitet werden und welche nicht? Für den alltäglichen Umgang mit Geldinstituten ist diese Frage von nachgeordneter Bedeutung: Wenn man auf den eigenen Kontoauszügen unerwartete Ereignisse beobachtet – wenn z.B. eine Abbuchung doppelt auftaucht –, wird man im Normalfall auf bestimmte Regeln rekurrieren, die man der Nutzung dieses Expertensystems bislang zu Grunde gelegt hat: In diesem Fall etwa die Regel, dass ein Abbuchungsauftrag genau einmal ausgeführt wird. Die Zurechnung der Regelverletzung auf menschliches oder maschinelles Versagen spielt im Zusammenhang der Frage des Vertrauens in Expertensysteme sicherlich eine gewisse Rolle (d.h. es kann für diese Frage wahlweise wichtiger sein, die Zuverlässigkeit der Fachleute herauszustellen oder aber die der technischen Apparaturen). Für die Nutzbarkeit von Expertensystemleistungen als Ressourcen – sofern diese gerade darauf beruht, dass man sich nicht dafür zu interessieren braucht, wie die Abläufe funktionieren, auf deren Funktionieren man sich verlässt – macht es dagegen keinen grundsätzlichen Unterschied, auf welcher „Materialbasis“ diese Abläufe realisiert sind.

Einschränkend muss allerdings bedacht werden, dass bei weitem nicht alle sachtechnischen Abläufe zwanglos als Substitute menschlichen Handelns interpretiert werden können. Zwar lassen sich sicherlich nahezu für alle sachtechnischen Ressourcen entsprechende Substitutionsbeziehungen konstruieren. So bezeichnet etwa Gehlen (1957: 8) das Reisen per Flugzeug als Substitut selbstständiger Fortbewegung, erspart es doch „unserer Fortbewegung über ungeheure Entfernungen jegliche Eigenbewegung“. Und Latour (1996: 62f.) thematisiert die Benutzung von Türen als Substitut der Tätigkeit, ein Loch in eine Wand zu schlagen, das

20 Wobei offen bleiben kann, ob solche „rein sozialen“ Handlungszusammenhänge, wie sie Bourdieu – und in gewissem Sinne auch Giddens – als Ausgangssituation gesellschaftlicher Strukturierungsprozesse unterstellen, tatsächlich empirisch beobachtbar sind oder bereits selbst eine analytische Abstraktion darstellen.

Loch zu durchqueren und es dann wieder zuzumauern. Allerdings werden Räume – außer bei Bankeinbrüchen oder Gefängnisausbrüchen – in aller Regel nicht auf diese Weise betreten oder verlassen. Ebenso wenig hat sich der durchschnittliche Ferienreisende vor Erfindung des Flugzeugs zu Fuß und schwimmend nach Mallorca begeben. Solche abstrakten Überlegungen sind mithin nicht unbedingt empirisch gehaltvoll. Muss man aber den Gedanken aufgeben, dass sich sachtechnische Abläufe unterschiedslos als Substitute menschlichen Handelns fassen lassen, dann muss man zugleich den Gedanken aufgeben, dass sich aus der Beobachtung der funktionalen Äquivalenz zwischen handlungsbasierten und sachtechnisch realisierten Handlungsressourcen ein allgemeines techniksoziologisches Argument ableiten lässt.

Eine zweite Antwort auf die Frage nach der sozialen Bedeutung von Sachtechnik ergibt sich, wenn man nicht allein auf den Ressourcenaspekt abstellt, sondern ihn im Zusammenhang der Praktiken des Umgangs mit Handlungsressourcen betrachtet. Aus dieser umfassenderen Perspektive sind sachtechnische Abläufe – ebenso wie alle anderen Bemühungen der Bereitstellung gesicherter Ereigniszusammenhänge – Bestandteil eines sozialen Verhältnisses, für das die Relation zwischen einem gesonderten Expertentum und einem korrespondierenden Laientum konstitutiv ist. Ressourcen prospektiven Handelns sind das Ergebnis einer zweiseitigen Form gesellschaftlicher Ausdifferenzierung: Auf der einen Seite sind sie das Resultat des Regelwissens eines von den gemeinsamen Praxisschemata des betreffenden Nutzungskontextes mehr oder minder deutlich entkoppelten Expertentums; auf der anderen Seite entfalten sie ihre Wirkung als Ressourcen verändernden Handelns nur im Zusammenhang mit einer Nutzungspraxis, die ihnen eine spezifische Bedeutung als Mittel gesellschaftlicher Strukturierung verleiht.

Aus der Beobachtung, dass sachtechnische Abläufe wie alle anderen Formen gesicherter Ereigniszusammenhänge Bestandteil zweiseitiger Strukturierungsprozesse sind, folgt, dass jeder Versuch einer Antwort auf die Frage nach der sozialen Bedeutung von Sachtechnik unbefriedigend bleiben muss, der die Analyse auf nur einen der beiden Strukturaspekte beschränkt. Die Bereitstellung gesicherter Ereigniszusammenhänge durch ein gesondertes Expertentum gewinnt nur im Zusammenhang mit bestimmten Handlungsschemata ihrer Verwendung gesellschaftliche Bedeutung. Und umgekehrt gewinnen diese Praktiken ihre Bedeutung nur durch eine vorgesehene und erwartete Nichtbeliebigkeit des Ablaufes gesicherter Ereigniszusammenhänge. Eine Herangehensweise, die sich ausschließlich für die in den Handlungsformen der Nutzung enthaltene Sozialität interessiert, bekommt das wechselseitige Bedingungs- und Ermöglichungsverhältnis zwischen dem Ressourcen- und dem Routinenaspekt nutzbarer Sachtechnik ebenso wenig in den Blick, wie eine solche, die das Soziale der Technik an der Betrachtung der Artefakte selbst glaubt festmachen zu können. Aus diesem Grund müssen auch die auf der Grundlage des Substitutionsargumentes gewonnenen Aussagen über die soziale Bedeutung von Sachtechnik relativiert werden. Denn aus der Beobachtung von Substitutionsverhältnissen zwischen bestimmten Formen regelgeleiteten Handelns und deren sachtechnischer Nachbildung lassen sich solche Aussagen nur dann ableiten, wenn zugleich stillschweigend vorausgesetzt ist, dass die Praktiken des Umgangs mit dem Ereigniszusammenhang, um dessen Sicherstellung es in beiden Fällen geht, die Substitution überdauern: Eine Ampelanlage etwa hat nur dann im Verkehrsgeschehen eine dem substituierten Verkehrspolizisten vergleichbare strukturierende Bedeutung, wenn die Verkehrsteilnehmer im Umgang mit Ampelsignalen hinreichend ähnliche Handlungspraktiken realisieren wie die, die zuvor den Umgang mit den Handzeichen des Verkehrspolizisten bestimmten.

Literatur

- Bardmann, Th.M./Dollhausen, K./Kleinwellfonder, B., 1992: Technik als Parasit sozialer Kommunikation. Zu einem konstruktivistischen Ansatz sozialwissenschaftlicher Technikforschung. *Soziale Welt* 43: 201-216.
- Barley, S.R., 1986: Technology as an Occasion for Structuring: Evidence from Observations of CT Scanners and the Social Order of Radiology Departments. *Administrative Science Quarterly* 31: 78-108.
- Blumenberg, H., 1981: Lebenswelt und Technisierung unter Aspekten der Phänomenologie. S. 7-54 in: H. Blumenberg, *Wirklichkeiten in denen wir leben. Aufsätze und eine Rede*. Stuttgart: Reclam.
- Bourdieu, P., 1979: Entwurf einer Theorie der Praxis auf der ethnologischen Grundlage der kabyli-schen Gesellschaft. Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- Callon, M., 1986: Some Elements of a Sociology of Translation: Domestication of the Scallops and the Fishermen of St Brieuc Bay. S. 196-232 in: J. Law (Hrsg.), *Power, Action and Belief. A New Sociology of Knowledge?* London u.a.: Routledge.
- Callon, M., 1987: Society in the Making: The Study of Technology as a Tool for Sociological Analysis. S. 82-103 in: W.E. Bijker/Th.P. Hughes/T.J. Pinch (Hrsg.), *The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology*. Cambridge, Mass. u.a.: MIT Press.
- Callon, M./Latour, B., 1992: Don't Throw the Baby Out with the Bath School! A Reply to Collins and Yearley. S. 343-368 in: A. Pickering (Hrsg.), *Science as Practice and Culture*. Chicago u.a.: University of Chicago Press.
- Durkheim, E., 1895/1984: *Die Regeln der soziologischen Methode*, hg. und eingeleitet von R. König. Frankfurt/Main: Suhrkamp 1984. Originalausgabe: *Les règles de la méthode sociologique*. Paris: Presses Universitaires de France 1895.
- Gehlen, A., 1957: *Die Seele im technischen Zeitalter. Sozialpsychologische Probleme in der industriellen Gesellschaft*. Hamburg: Rowohlt.
- Giddens, A., 1979: *Central Problems in Social Theory. Action, Structure and Contradiction in Social Analysis*. Berkeley, Ca.: University of California Press.
- Giddens, A., 1992: *Die Konstitution der Gesellschaft. Grundzüge einer Theorie der Strukturierung*. Mit einer Einführung von Hans Joas. Frankfurt/Main u.a.: Campus.
- Giddens, A., 1995: *Konsequenzen der Moderne*. 2. Auflage. Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- Grundmann, R., 1994: Über Schienen, Straßen, Sand und Perlen. Große technische Systeme in der Theorie sozialer Systeme. S. 501-544 in: I. Braun/B. Joerges (Hrsg.), *Technik ohne Grenzen*. Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- Halfmann, J., 1995a: Editorial: Theoriebausteine der Techniksoziologie. S. 7-11 in: J. Halfmann/G. Bechmann/W. Rammert (Hrsg.), *Technik und Gesellschaft. Jahrbuch 8: Theoriebausteine der Techniksoziologie*. Frankfurt/Main u.a.: Campus.
- Halfmann, J., 1995b: Kausale Simplifikation. Grundlagenprobleme einer Soziologie der Technik. S. 211-226 in: J. Halfmann/G. Bechmann/W. Rammert (Hrsg.), *Technik und Gesellschaft. Jahrbuch 8: Theoriebausteine der Techniksoziologie*. Frankfurt/Main u.a.: Campus.
- Halfmann, J., 1996: *Die gesellschaftliche „Natur“ der Technik. Eine Einführung in die soziologische Theorie der Technik*. Opladen: Leske + Budrich.
- Heider, F., 1926: Ding und Medium. Symposium I: 109-157.
- Husserl, E., 1936/1962: *Die Krisis der europäischen Wissenschaften und die transzendente Phänomenologie. Eine Einleitung in die phänomenologische Philosophie*, hg. v. W. Biemel. *Husserliana* Bd. VI. 2. Auflage. Haag: Martinus Nijhoff.
- Joerges, B., 1988: Computer als Schmetterling und Fledermaus. Über Technikbilder von Techniksoziologen. *Soziale Welt* 39: 188-204.

- Joerges, B., 1989: Soziologie und Maschinerie – Vorschläge zu einer „realistischen“ Techniksoziologie. S. 44-89 in: P. Weingart (Hrsg.), Technik als sozialer Prozeß. Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- Joerges, B., 1995: Prosopopoeitische Systeme. Probleme konstruktivistischer Technikforschung. S. 31-48 in: J. Halfmann/G. Bechmann/W. Rammert (Hrsg.), Technik und Gesellschaft. Jahrbuch 8: Theoriebausteine der Techniksoziologie. Frankfurt/Main u.a.: Campus Verlag.
- Joerges, B., 1996: Technik, Körper der Gesellschaft. Arbeiten zur Techniksoziologie. Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- Joerges, B., 1999a: Die Brücken des Robert Moses: Stille Post in der Stadt- und Techniksoziologie. *Leviathan* 27(1): 43-63.
- Joerges, B., 1999b: Do Politics Have Artifacts?. *Social Studies of Science* 29(3): 411-431
- Joerges, B., 1999c: Scams Cannot Be Busted: Reply to Woolgar & Cooper. *Social Studies of Science* 29(3): 450-457
- Krohn, W., 1992: Zum historischen Verständnis von Technik. S. 27-34 in: G. Hurrell/F.-J. Jelinek/J. Seitz (Hrsg.), Technik – Kultur – Arbeit. Marburg u.a.: Schönerhans Presseverlag.
- Latour, B., 1991: Technology is Society Made Durable. S. 103-131 in: J. Law (Hrsg.), *A Sociology of Monsters. Essays on Power, Technology and Domination*. London u.a.: Routledge.
- Latour, B., 1996: *Der Berliner Schlüssel. Erkundungen eines Liebhabers der Wissenschaften*. Berlin: Akademie Verlag.
- Linde, H., 1972: *Sachdominanz in Sozialstrukturen*. Tübingen: Mohr.
- Linde, H., 1982: Soziale Implikationen technischer Geräte, ihrer Entstehung und Verwendung. S. 1-31 in: R. Jokisch (Hrsg.), *Techniksoziologie*. Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- Luhmann, N., 1975a: *Macht*. Stuttgart: Enke.
- Luhmann, N., 1975b: Einführende Bemerkungen zu einer Theorie symbolisch generalisierter Kommunikationsmedien. S. 170-192 in: N. Luhmann, *Soziologische Aufklärung 2. Aufsätze zur Theorie der Gesellschaft*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Luhmann, N., 1987: *Soziale Systeme. Grundriß einer allgemeinen Theorie*. Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- Luhmann, N., 1990: *Die Wissenschaft der Gesellschaft*. Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- Luhmann, N., 1991: *Soziologie des Risikos*. Berlin: de Gruyter.
- Luhmann, N., 1997: *Die Gesellschaft der Gesellschaft*. Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- MacKenzie, D./Wajcman, J., 1985: Introductory Essay. S. 2-25 in: D. MacKenzie/J. Wajcman (Hrsg.), *The Social Shaping of Technology. How the Refrigerator Got its Hum*. Milton Keynes u.a.: Open University Press.
- Orlikowski, W.J., 1992: The Duality of Technology: Rethinking the Concept of Technology in Organizations. *Organization Science* 3: 398-427.
- Pinch, T.J./Bijker, W.E., 1984: The Social Construction of Facts and Artefacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other. *Social Studies of Science* 14: 399-441.
- Rammert, W., 1989: Technisierung und Medien in Sozialsystemen. Annäherung an eine soziologische Theorie der Technik. S.128-173 in: P. Weingart (Hrsg.), Technik als sozialer Prozeß. Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- Rammert, W., 1993: *Technik aus soziologischer Perspektive*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Rammert, W., 1995: Regeln der technikgenetischen Methode. Die soziale Konstruktion der Technik und ihre evolutionäre Dynamik. S. 13-30 in: J. Halfmann/G. Bechmann/W. Rammert, (Hrsg.), *Technik und Gesellschaft. Jahrbuch 8: Theoriebausteine der Techniksoziologie*. Frankfurt/Main u.a.: Campus.

- Rammert, W., 1998: Die Form der Technik und die Differenz der Medien. S. 293-326 in: W. Rammert (Hrsg.), Technik und Sozialtheorie. Frankfurt/Main u.a.: Campus.
- Ropohl, G., 1991: Technologische Aufklärung. Beiträge zur Technikphilosophie. Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- Schulz-Schaeffer, I., 2000a: Sozialtheorie der Technik. Frankfurt/Main u.a.: Campus (im Erscheinen).
- Schulz-Schaeffer, I., 2000b: Akteur-Netzwerk-Theorie. Zur Koevolution von Gesellschaft, Natur und Technik. S. 189-211 in: J. Weyer (Hrsg.): Soziale Netzwerke. Konzepte und Methoden der sozialwissenschaftlichen Netzwerkforschung. München u.a.: Oldenbourg (im Erscheinen).
- Sewell Jr., W.H., 1992: A Theory of Structure: Duality, Agency, and Transformation. American Journal of Sociology 98: 1-29.
- Sismondo, S., 1993: Some Social Constructions. Social Studies of Science 23: 515-553.
- Weber, M., 1922/1972: Wirtschaft und Gesellschaft. Grundriß der verstehenden Soziologie, 5., revidierte Auflage, besorgt von J. Winckelmann. Tübingen: Mohr.
- Weick, K.E., 1990: Technology as Equivoque: Sensemaking in New Technologies. S. 1-44 in: P.S. Goodman/L.S. Sproull and Associates, Technology and Organizations. San Francisco u.a.: Jossey-Bass Publishers.
- Weingart, P., 1989: Einleitung. S. 8-14 in: P. Weingart (Hrsg.), Technik als sozialer Prozeß. Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- Winner, L., 1985: Do Artifacts have Politics? S. 26-38 in: D. MacKenzie/J. Wajcman, (Hrsg.), The Social Shaping of Technology. How the Refrigerator Got its Hum. Milton Keynes u.a.: Open University Press.
- Wittgenstein, L., 1989: Tractatus logico-philosophicus, Tagebücher 1914-1916, Philosophische Untersuchungen. Werkausgabe Band 1. 5. Auflage. Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- Woolgar, S., 1991: The Turn to Technology in Social Studies of Science. Science, Technology & Human Values 16: 20-50.
- Woolgar, S./Cooper, G., 1999: Do Artifacts Have Ambivalence? Moses' Bridges, Winner's Bridges and other Urban Legends in S&TS. Social Studies of Science 29(3): 433-449